

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PACT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Commissioner
 US Department of Commerce
 United States Patent and Trademark
 Office, PCT
 2011 South Clark Place Room
 CP2/5C24
 Arlington, VA 22202
 ETATS-UNIS D'AMERIQUE
 in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year) 14 February 2001 (14.02.01)	
International application No. PCT/JP00/03885	Applicant's or agent's file reference YA2001
International filing date (day/month/year) 14 June 2000 (14.06.00)	Priority date (day/month/year) 14 June 1999 (14.06.99)
Applicant YAMAZAKI, Masaki	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:



in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:

21 December 2000 (21.12.00)



in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was

was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Authorized officer R. Forax Telephone No.: (41-22) 338.83.38
--	---

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference YA2001	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/JP00/03885	International filing date (day/month/year) 14 June 2000 (14.06.00)	Priority date (day/month/year) 14 June 1999 (14.06.99)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC F16B 39/24		
Applicant YAMAZAKI, Masaki		

<p>1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.</p> <p>2. This REPORT consists of a total of <u>5</u> sheets, including this cover sheet.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).</p> <p>These annexes consist of a total of <u>6</u> sheets.</p>	
<p>3. This report contains indications relating to the following items:</p> <p>I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report</p> <p>II <input type="checkbox"/> Priority</p> <p>III <input type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability</p> <p>IV <input type="checkbox"/> Lack of unity of invention</p> <p>V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement</p> <p>VI <input type="checkbox"/> Certain documents cited</p> <p>VII <input type="checkbox"/> Certain defects in the international application</p> <p>VIII <input type="checkbox"/> Certain observations on the international application</p>	

Date of submission of the demand 21 December 2000 (21.12.00)	Date of completion of this report 07 September 2001 (07.09.2001)
Name and mailing address of the IPEA/JP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/JP00/03885

I. Basis of the report

1. With regard to the **elements** of the international application:*

- ☐ the international application as originally filed
- ☒ the description:
pages _____ 1-31 _____, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____
- ☒ the claims:
pages _____ 2-10,15-17,25 _____, as originally filed
pages _____, as amended (together with any statement under Article 19
pages _____, filed with the demand
pages _____ 1,11,14,18,23,24,26,27 _____, filed with the letter of _____ 03 August 2001 (03.08.2001)
- ☒ the drawings:
pages _____ 1-17 _____, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the sequence listing part of the description:
pages _____, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____

2. With regard to the **language**, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language _____ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☒ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☒ the claims, Nos. _____ 12,13,19-22 _____
- ☐ the drawings, sheets/fig _____

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).**

* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

** Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-11, 14-18, 23-27	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-11, 14-17, 23-27	YES
	Claims	18	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-11, 14-18, 23-27	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

Claim 18 does not involve an inventive step in the light of Document 4 (JP, 10-122223, A (Aida Eiko), May 12, 1998 (12.05.98), Fig. 6) cited in the written opinion. The invention disclosed in Document 4 prevents rotation by means of welding together "a washer" and "a wear plate". However, the feature of installing "an anti-slip means" on the bearing surface of the washer is sufficiently common practice so that there is no need to give examples and it would be easy for a person skilled in the art to replace said welding with this "anti-slip means".

The feature described in Claims 1 to 10 wherein "a pair of inclined surfaces disposed between the tightening side thread member and the member to be tightened, which are inclined at the same angle as the thread lead angle and which turn through one rotation with a lead angle smaller than the lead angle of the thread, are connected together, and have both ends connected to each other at the step surfaces in the axial direction" is not disclosed in any of the documents cited in the international search report or in the written opinion. Moreover, it is not obvious to a person skilled in the art.

The feature described in Claim 11 of "forming inclined

THIS PAGE BLANK (USPTO)

surfaces on the surfaces of a pair of nut members, which fit together to configure a double nut, said surfaces inclining in the same direction as the lead angle of the thread and turning through one rotation with a lead angle smaller than the lead angle of the thread, and having both ends connected to each other at the step surfaces in the axial direction and the feature of processing both nut members to give them a female thread with said inclined surfaces in contact and having an interval between the step surfaces in the rotational direction that is pre-set in such a manner that when these nut members have been interlocked and the step surfaces are rotated until they are in contact with one another, a predetermined axial tightening force is generated", are not disclosed in any of the documents cited in the international search report or in the written opinion. Moreover, these features are not obvious to a person skilled in the art.

Furthermore, newly cited Document 10 (JP, 50-69458, A (Akira Tane), June 10, 1975 (10.06.75)) has been taken into consideration.

The feature described in Claim 14 wherein "a pair of inclined surfaces disposed between the tightening side thread member and the member to be tightened, which are inclined at the same angle as the thread lead angle and which turn through one rotation with a lead angle smaller than the lead angle of the thread, are connected together, and have both ends connected to each other at the step surfaces in the axial direction and wherein an initial tightening is performed whilst maintaining an interval of a pre-set angle between the step surfaces of the pair of inclined surfaces and thereafter the tightening side thread member is tightened by means of rotation until the step surfaces are brought into contact" is not disclosed in any of the documents cited in the international search

THIS PAGE BLANK (USPTO)

report or in the written opinion. Moreover, it is not obvious to a person skilled in the art.

Furthermore, newly cited Document 10 has been taken into consideration.

The feature described in Claims 15 to 17 wherein "a recessed thread section is provided at the ends adjacent to the step surfaces of the inclined surfaces" is not disclosed in any of the documents cited in the international search report or in the written opinion. Moreover, it is not obvious to a person skilled in the art.

The feature described in Claims 23 to 26 wherein "a group of projections to prevent slipping are provided on the surface opposite the tightening side thread member which have a different pitch to the other group of projections" is not disclosed in any of the documents cited in the international search report or in the written opinion. Moreover, it is not obvious to a person skilled in the art.

The feature described in Claim 27 wherein "an interlocking ring is provided, which is a flat-surfaced C-shape, that can elastically fit around the periphery of the first and the second washer, said ring having a tongue piece in the inner periphery which fits into the interval that occurs between the step surfaces of the first and the second washers with the tightening side thread member in a reverse lock state whereby said member is locked by rotating it in a direction opposite to the tightening direction after it has been tightened" is not disclosed in any of the documents cited in the international search report or in the written opinion. Moreover, it is not obvious to a person skilled in the art.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

15T

特 許 協 力 条 約

P C T

国際予備審査報告

(法第12条、法施行規則第56条)
[PCT36条及びPCT規則70]

REC'D 21 SEP 2001

WIPO

PCT

出願人又は代理人 の書類記号 YA2001	今後の手続きについては、国際予備審査報告の送付通知(様式PCT/ IPEA/416)を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JPO0/03885	国際出願日 (日.月.年) 14.06.00	優先日 (日.月.年) 14.06.99
国際特許分類(IPC) Int. Cl ⁷ F16B39/24		
出願人(氏名又は名称) 山崎 正記		

- 国際予備審査機関が作成したこの国際予備審査報告を法施行規則第57条(PCT36条)の規定に従い送付する。
- この国際予備審査報告は、この表紙を含めて全部で 4 ページからなる。
☒ この国際予備審査報告には、附属書類、つまり補正されて、この報告の基礎とされた及び/又はこの国際予備審査機関に対してした訂正を含む明細書、請求の範囲及び/又は図面も添付されている。
(PCT規則70.16及びPCT実施細則第607号参照)
この附属書類は、全部で 6 ページである。
- この国際予備審査報告は、次の内容を含む。
 - ☒ 国際予備審査報告の基礎
 - ☐ 優先権
 - ☐ 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての国際予備審査報告の不作成
 - ☐ 発明の単一性の欠如
 - ☒ PCT35条(2)に規定する新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解、それを裏付けるための文献及び説明
 - ☐ ある種の引用文献
 - ☐ 国際出願の不備
 - ☐ 国際出願に対する意見

国際予備審査の請求書を受理した日 21.12.00	国際予備審査報告を作成した日 07.09.01	
名称及びあて先 日本国特許庁(IPEA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官(権限のある職員) 戸田 耕太郎 電話番号 03-3581-1101 内線 3328	3W 9329

様式PCT/IPEA/409(表紙)(1998年7月)

9

THIS PAGE BLANK (USPTO)

I. 国際予備審査報告の基礎

1. この国際予備審査報告は下記の出願書類に基づいて作成された。(法第6条(PCT14条)の規定に基づく命令に
応答するために提出された差し替え用紙は、この報告書において「出願時」とし、本報告書には添付しない。
PCT規則70.16, 70.17)

☐ 出願時の国際出願書類

☒ 明細書 第 1-31 ページ、 出願時に提出されたもの
明細書 第 _____ ページ、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
明細書 第 _____ ページ、 _____ 付の書簡と共に提出されたもの

☒ 請求の範囲 第 2-10, 15-17, 25 項、 出願時に提出されたもの
請求の範囲 第 _____ 項、 PCT19条の規定に基づき補正されたもの
請求の範囲 第 _____ 項、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
請求の範囲 第 1, 11, 14, 18, 23, 24, 26, 27 項、 03.08.01 付の書簡と共に提出されたもの

☒ 図面 第 1-17 ページ/図、 出願時に提出されたもの
図面 第 _____ ページ/図、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
図面 第 _____ ページ/図、 _____ 付の書簡と共に提出されたもの

☐ 明細書の配列表の部分 第 _____ ページ、 出願時に提出されたもの
明細書の配列表の部分 第 _____ ページ、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
明細書の配列表の部分 第 _____ ページ、 _____ 付の書簡と共に提出されたもの

2. 上記の出願書類の言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願の言語である。

上記の書類は、下記の言語である _____ 語である。

- ☐ 国際調査のために提出されたPCT規則23.1(b)にいう翻訳文の言語
☐ PCT規則48.3(b)にいう国際公開の言語
☐ 国際予備審査のために提出されたPCT規則55.2または55.3にいう翻訳文の言語

3. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際予備審査報告を行った。

- ☐ この国際出願に含まれる書面による配列表
☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出された書面による配列表
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった
☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記載した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

4. 補正により、下記の書類が削除された。

☐ 明細書 第 _____ ページ
☒ 請求の範囲 第 12, 13, 19-22 項
☐ 図面 図面の第 _____ ページ/図

5. ☐ この国際予備審査報告は、補充欄に示したように、補正が出願時における開示の範囲を越えてされたものと認められるので、その補正がされなかったものとして作成した。(PCT規則70.2(c) この補正を含む差し替え用紙は上記1.における判断の際に考慮しなければならず、本報告に添付する。)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

V. 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての法第12条(PCT35条(2))に定める見解、それを裏付ける文献及び説明

1. 見解

新規性(N)

請求の範囲
請求の範囲

1-11, 14-18, 23-27

有
無

進歩性(IS)

請求の範囲
請求の範囲1-11, 14-17, 23-27
18有
無

産業上の利用可能性(IA)

請求の範囲
請求の範囲

1-11, 14-18, 23-27

有
無

2. 文献及び説明(PCT規則70.7)

請求の範囲18は、見解書で引用された文献4(JP 10-122223 A (合田英光) 12. 5月. 1998(12. 05. 98), 図6)により進歩性を有しない。文献4に記載のものは「座金」と「当て板」とを溶接により回り止めしたものであるが、座金の座面に「滑り止め手段」を設けることは例示するまでもない周知技術であるので、当該溶接を「滑り止め手段」に代えることは当業者にとって容易である。

請求の範囲1-10について、「締め付け側のねじ部材と被締結部材との間に、ねじのリードと同じ方向に傾斜し、かつねじのリードより小さいリードで螺旋状に1周するとともに両端が軸芯方向の段面にて接続された一对の傾斜面を互いに当接させた状態で介装する」ことは、国際調査報告及び見解書で引用されたいずれの文献にも記載されておらず、当業者にとって自明なものでもない。

請求の範囲11について、「ダブルナットを構成する一对のナット部材の互いに圧接する面に、ねじのリードと同じ方向に傾斜し、かつねじのリードより小さいリードで螺旋状に1周するとともに両端が軸芯方向の段面にて接続された傾斜面を形成するとともに、両傾斜面を互いに当接させ、かつ段面間に、これらナット部材を螺合させた後それら段面が当接するまで回転させた時に所定の締結軸力を発生するように予め設定された間隔を回転方向に設けた状態で両ナット部材に雌ねじ加工を行う」ことは、国際調査報告及び見解書で引用されたいずれの文献にも記載されておらず、当業者にとって自明なものでもない。

なお、新たに文献10(JP 50-69458 A (種子彰) 10. 6月. 1975(10. 06. 75))を発見した。

請求の範囲14について、「締め付け側のねじ部材と被締結部材との間に、ねじのリードと同じ方向に傾斜し、かつねじのリードより小さいリードで螺旋状に1周するとともに両端が軸芯方向の段面にて接続された一对の傾斜面を互いに当接させた状態で介装し、一对の傾斜面の段面間に予め設定された角度だけ間隔を維持した状態で初期締め受けを行い、その後段面が互いに当接するまで締め付け側ねじ部材を締め付け回転させる」ことは、国際調査報告及び見解書で引用されたいずれの文献にも記載されておらず、当業者にとって自明なものでもない。

なお、新たに文献10を発見した。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

補充欄 (いずれかの欄の大きさが足りない場合に使用すること)

第 V 欄の続き

請求の範囲 15-17 について、「傾斜面における段面に隣接する端部に逃がし凹部を設ける」ことは、国際調査報告及び見解書で引用されたいずれの文献にも記載されておらず、当業者にとって自明なものでもない。

請求の範囲 23-26 について、「締め付け側のねじ部材の対向面に滑り止め突起群のピッチとはピッチの異なる滑り止め突起群を設ける」ことは、国際調査報告及び見解書で引用されたいずれの文献にも記載されておらず、当業者にとって自明なものでもない。

請求の範囲 27 について、「第 1 と第 2 の座金の外周に弾性的に外嵌可能な平面形状 C 字状で、かつ締め付け側ねじ部材を締め付けた後締め付け方向と逆方向に回転してロックするリバースロックを行った状態で第 1 と第 2 の座金の段面間に生じた隙間に嵌入する舌片が内周に突設された係止リングを設ける」ことは、国際調査報告及び見解書で引用されたいずれの文献にも記載されておらず、当業者にとって自明なものでもない。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

請 求 の 範 囲

1. (補正後) 一方のねじ部材(2)に対して他方の締め付け側のねじ部材(1)を螺合して被締結部材(3)を締結固定するねじ機構において、締め付け側のねじ部材(1)と被締結部材(3)との間に、ねじのリードと同じ方向に傾斜し、かつねじのリードより小さいリードで螺旋状に1周するとともに両端が軸芯方向の段面(7)にて接続された一对の傾斜面(6、6)を互いに当接させた状態で介装したことを特徴とするねじ機構。

2. 一对の傾斜面(6、6)を、締め付け側ねじ部材(1)と被締結部材(3)の間に介装される一对の座金(4a、4b)の互いに当接する面に形成したことを特徴とする請求項1記載のねじ機構。

3. 一对の傾斜面(6、6)の一方(6)は、締め付け側のねじ部材(12)の被締結部材側の面に形成し、他方の傾斜面(6)は締め付け側のねじ部材(1)と被締結部材(3)の間に介装する座金(4b)に形成したことを特徴とする請求項1記載のねじ機構。

4. 座金(4)の外周を、締め付け側ねじ部材(1)の外周の締め付けトルクが伝達される異径係合部と略同形状としたことを特徴とする請求項2又は3記載のねじ機構。

5. 傾斜面(6)を形成した座金(4)又は締め付け側ねじ部材(1、12)の異径係合部が多角柱面から成り、段面形成位置に対応する側面から傾斜面の傾斜方向に沿って一方向に向けて順次隣接する側面に規則的に値が増加する符号又は記号(10)を順次付したことを特徴とする請求項2又は3記載のねじ機構。

6. 一对の座金(14a、14b)の傾斜面(6)を互いに当接させかつ段面(7、7)間に所定の間隔を開けた状態で、両座金(14a、14b)を締結時の回転トルクで離脱するように仮固定したことを特徴とする請求項2記載のねじ機構。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

7. 座金(14)の外周面に段面(7)形成位置から傾斜面(6)の傾斜方向に沿って一方向に向けて目盛(16)を形成したことを特徴とする請求項2記載のねじ機構。

5 8. 仮固定手段は座金(14a、14b)の外周に貼り付けた接着テープ(17)からなり、その外面に得られる締結軸力を表示したことを特徴とする請求項6記載のねじ機構。

10 9. 仮固定手段は座金(14a、14b)の外周に貼り付けた接着テープ(17)からなり、かつ接着テープ(17)には両座金(14a、14b)の当接面の近傍に周方向に断続的に切り目(17a)を設けたことを特徴とする請求項6記載のねじ機構。

10. 両座金(14a、14b)を傾斜面(6、6)間にグリースを塗布した状態で仮固定したことを特徴とする請求項6～9の何れかに記載のねじ機構。

15 11. (補正後)ダブルナットを構成する一対のナット部材(18、18)の互いに圧接する面に、ねじのリードと同じ方向に傾斜し、かつねじのリードより小さいリードで螺旋状に1周するとともに両端が軸芯方向の段面(7)にて接続された傾斜面(6)を形成するとともに、両傾斜面(6)を互いに当接させ、かつ段面(7、7)間に、これらナット部材(18、18)を螺合させた後それらの段面(7、7)が当接するまで回
20 転させた時に所定の締結軸力を発生するように予め設定された間隔を回転方向に設けた状態で両ナット部材(18、18)に雌ねじ加工を行ったことを特徴とするダブルナット。

12. (削除)

13. (削除)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

14. (補正後) 一方のねじ部材(2)に対して他方の締め付け側のねじ部材(1)を螺合して被締結部材(3)を締結固定するねじ機構の締め付け方法であって、締め付け側のねじ部材(1)と被締結部材(3)との間に、ねじのリードと同じ方向に傾斜し、かつねじのリードより小さいリードで螺旋状に1周するとともに両端が軸芯方向の段面(7)にて接続された一对の傾斜面(6、6)を互いに当接させた状態で介装し、一对の傾斜面(6、6)の段面(7、7)間に予め設定された角度だけ間隔を維持した状態で初期締め付けを行い、その後段面(7、7)が互いに当接するまで締め付け側ねじ部材(1)を締め付け回転させることを特徴とするねじ機構の締め付け方法。

15. 互いに螺合され締結固定される雄ねじ部材(21)と雌ねじ部材(22)の内の一方(21)又はそれと一体的に他方に対して相対回転する部材(24)に螺旋状に1周するとともにその両端間が軸方向の段面(32)で接続された第1の傾斜面(31)を設け、雄ねじ部材(21)と雌ねじ部材(22)の内の他方(22)又はそれと一体的に回転する部材(25)に第1の傾斜面(21)に面接触するとともに同じく両端間が軸方向の段面(32)で接続された第2の傾斜面(31)を設け、かつ両傾斜面(31、31)の螺旋リードは両ねじ部材(21、22)のねじリードよりも大きく設定し、さらに傾斜面(31)における段面(32)に隣接する端部に逃がし凹部(33、34)を設けたことを特徴とするねじ機構。

16. 傾斜面(31)の逃がし凹部(33、34)に、雄ねじ部材(21)と雌ねじ部材(22)を締結固定した後締結方向と逆方向に回転してロックするリバースロックを行った状態で、互いに係合してその状態を保持するストッパ(43、44)を突設したことを特徴とする請求項15記載のねじ機構。

17. 雄ねじ部材(21)又は雌ねじ部材(22)と回転方向に一体化される部材(24、25)は、一端側の座部(27)に滑り止め手段(29)が設けられ、他端側の円筒部(28)の端面に傾斜面(31)と

THIS PAGE BLANK (USPTO)

段面（３２）及び逃がし凹部（３３、３４）が形成された座金（２４、２５）にて構成したことを特徴とする請求項１５又は１６記載のねじ機構。

５ １８．（補正後）互いに螺合され締結固定される雄ねじ部材（４１）と雌ねじ部材（４２）の内の一方（４２）又はそれと一体的に他方に対して相対回転する部材に螺旋状に１周するとともにその両端間が軸方向の段面（３２）で接続された第１の傾斜面（３１）を設け、第１の傾斜面（３１）に面接触するとともに同じく両端間が軸方向の段面（３２）で接続された第２の傾斜面（３１）を有しかつ傾斜面（３１）とは反対側の座面に滑り止め手段（２９）を有する座金（２６）を設け、両傾斜面（３１、
１０ ３１）の螺旋リードは両ねじ部材（４１、４２）のねじリードよりも大きく設定し、雄ねじ部材（４１）と雌ねじ部材（４２）の内の他方（４１）と回転方向に一体の構造部材（４０）と、座金（２６）の座面に当接させて配設した金属板からなる当て板（４６）との間で、被締結部材（４５）を締結固定するようにしたことを特徴とするねじ機構。

１５ １９．（削除）

THIS PAGE BLANK (USPTO)

20. (削除)

21. (削除)

22. (削除)

23. (補正後) 一方のねじ部材(22)に対して他方のねじ部材
5 (21)を螺合して締付け、被締結部材(23)を締結固定するねじ機構
において、締付側ねじ部材(21)と被締結部材(23)との対向面間に、
螺旋状に1周するとともにその両端間が軸方向の段面(32)で接続され
た傾斜面(31)を有する第1の座金(24)とこの第1の座金(24)
の傾斜面(31)と面接触するとともに同じく両端間が軸方向の段面(3
10 2)で接続された傾斜面(31)を有する第2の座金(25)とを配置し、
かつ両座金(24、25)の傾斜面(31)の螺旋リードはねじ部材(2
1、22)のねじリードよりも大きく設定し、さらに第1と第2の座金
(24、25)の、締付側ねじ部材(21、42)と被締結部材(23)
の対向面にそれぞれ接する座面に滑り止め突起群(49)を設けるとと
15 もに、締付側ねじ部材(21、42)の対向面に滑り止め突起群(49)
のピッチとはピッチの異なる滑り止め突起群(47)を設け、締結完了状
態前後における締付側ねじ部材(21)と第1の座金(24)の間の摩擦
力を、両座金(24、25)の傾斜面(31、31)間の摩擦力よりも大
きく、第2の座金(25)と被締結部材(23)との間の摩擦力より小さ
20 くなるように構成したことを特徴とするねじ機構。

24. (補正後) 滑り止め突起群(47、49)は、適当な間隔
(48a、50a)をあけて配設した複数の環状又は半径方向の滑り止め
突起帯(48、50)にて構成したことを特徴とする請求項23記載のね
じ機構。

25 25. 締付側ねじ部材(21、42)の対向面と第1の座金(2
4)の座面との間に、摩擦力調整シートを介装したことを特徴とする請求
項23記載のねじ機構。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

26. (補正後) 摩擦力調整シートは、砥粒を含有させたシートからなることを特徴とする請求項25記載のねじ機構。

27. (補正後) 一方のねじ部材(22)に対して他方のねじ部材(21)を螺合して締付け、被締結部材(23)を締結固定するねじ機構

5 において、締付側ねじ部材(21)と被締結部材(23)との対向面間に、螺旋状に1周するとともにその両端間が軸方向の段面(32)で接続された傾斜面(31)を有する第1の座金(24)とこの第1の座金(24)の傾斜面(31)と面接触するとともに同じく両端間が軸方向の段面(32)で接続された傾斜面(31)を有する第2の座金(25)とを配置し、

10 かつ両座金(24、25)の傾斜面(31)の螺旋リードはねじ部材(21、22)のねじリードよりも大きく設定し、さらに第1と第2の座金(24、25)の外周に弾性的に外嵌可能な平面形状C字状で、かつ締付側ねじ部材(21、42)を締付けた後締付け方向と逆方向に回転してロックするリバースロックを行った状態で第1と第2の座金(24、25)

15 の段面(32、32)間に生じた隙間(38)に嵌入する舌片(37)が内周に突設された係止リング(36)を設けたことを特徴とするねじ機構。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

国際調査報告

(法8条、法施行規則第40、41条)
[PCT18条、PCT規則43、44]

出願人又は代理人 の書類記号 YA2001	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220) 及び下記5を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JP00/03885	国際出願日 (日.月.年) 14.06.00	優先日 (日.月.年) 14.06.99
出願人(氏名又は名称) 山崎 正記		

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条(PCT18条)の規定に従い出願人に送付する。
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 3 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。

☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。

☐ この国際出願に含まれる書面による配列表

☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない(第I欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している(第II欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 第III欄に示されているように、法施行規則第47条(PCT規則38.2(b))の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、

第 1 図とする。 ☒ 出願人が示したとおりである。

☐ なし

☐ 出願人は図を示さなかった。

☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. F16B39/24

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. F16B39/24, F16B43/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2000年

日本国登録実用新案公報 1994-2000年

日本国実用新案登録公報 1996-2000年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP, 7-38733, U (株式会社アプト), 14. 7月. 1995 (14. 07. 95), 図面 (ファミリーなし)	1-27
Y	JP, 1-173516, U (株式会社計測リサーチコンサルタント), 8. 12月. 1989 (08. 12. 89), 図面 (ファミリーなし)	1-17
Y	JP, 51-119454, A (奈良部正明), 20. 10月. 1976 (20. 10. 76), 図面 (ファミリーなし)	1-17

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

06. 09. 00

国際調査報告の発送日

19.09.00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

小谷 一郎

3w

8206

電話番号 03-3581-1101 内線 3367

THIS PAGE BLANK (USPTO)

C (続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP, 56-143612, U (三和テキキ株式会社), 29. 10月. 1981 (29. 10. 81), 図面 (ファミリーなし)	1-17
Y	JP, 2-65709, U (日本電気株式会社), 14. 7月. 1990 (14. 07. 90), 図面 (ファミリーなし)	1-17
A	US, 5080545, A (Hong Kong Disc Lock Company Limited), 14. 1月. 1992 (14. 01. 92), 図面 (ファミリーなし)	1-27
A	US, 4708555, A (Sydney L. Terry), 24. 11月. 1987 (24. 11. 87), 図面 (ファミリーなし)	1-27
A	US, 4034788, A (Elco Industries, Inc.), 12. 7月. 1977 (12. 07. 77) 図面&DE 76039429, U&CA, 1020853, A	1-27

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2000 年 12 月 21 日 (21.12.2000)

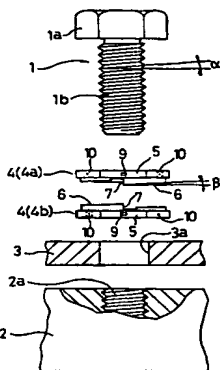
PCT

(10) 国際公開番号
WO 00/77410 A1

- (51) 国際特許分類: F16B 39/24
- (21) 国際出願番号: PCT/JP00/03885
- (22) 国際出願日: 2000 年 6 月 14 日 (14.06.2000)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願平11/167035 1999 年 6 月 14 日 (14.06.1999) JP
特願平11/167036 1999 年 6 月 14 日 (14.06.1999) JP
特願2000/15344 2000 年 1 月 25 日 (25.01.2000) JP
- (71) 出願人 および
(72) 発明者: 山崎正記 (YAMAZAKI, Masaki) [JP/JP]; 〒537-0012 大阪府大阪市東成区大今里2-20-9 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.
- (84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告書
- (74) 代理人: 石原 勝 (ISHIHARA, Masaru); 〒530-0047 大阪府大阪市北区西天満3丁目1番6号 辰野西天満ビル5階 Osaka (JP).
- 2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: SCREW MECHANISM

(54) 発明の名称: ねじ機構



(57) Abstract: A screw mechanism, wherein a pair of washers (4, 4) each having an inclined surface (6) which is turned around spirally at a lead angle β smaller than the lead angle α of a thread and of which both ends are connected to each other at an axial step surface (7) are provided between a tightening side thread member (1) and a member to be tightened (3) in the state that these inclined surfaces (6) are in contact with each other and, with a clearance provided, by a pre-set angle, between the step surfaces (7, 7), an initial tightening is performed, and the tightening side thread member (1) is rotated for tightening until the step surfaces (7, 7) are brought into contact with each other, whereby an axial tightening force in proportion to a rotating angle thereof is generated so that a tightening force can be controlled surely and accurately.

WO 00/77410 A1



(57) 要約:

締め付け側のねじ部材（１）と被締結部材（３）との間に、ねじのリード角 α より小さいリード角 β で螺旋状に１周するとともに両端が軸芯方向の段面（７）にて接続された傾斜面（６）を有する一对の座金（４、４）をそれらの傾斜面（６）を互いに当接させた状態で介装し、段面（７、７）間に予め設定された角度だけ間隔を維持した状態で初期締め付けを行い、その後段面（７、７）が互いに当接するまで締め付け側ねじ部材（１）を締め付け回転させることにより、その回転角に比例した締結軸力を発生させ、確実にかつ精度良く締結力を制御するようにした。

明 細 書

ねじ機構

5 技術分野

本発明は雄ねじ部材と雌ねじ部材を互いに螺合させて被締結部材を締結固定するねじ機構に関し、特に締結力を確実にかつ精度良く制御でき、また振動等によってねじが緩むのを確実に防止でき、信頼性の高い締結状態が得られるねじ機構に関するものである。

10

背景技術

従来、ボルト又はナットを雌ねじやナット又はボルトに螺合して被締結部材を締結固定する場合に、締結力（締結軸力）の不足による緩みの発生や、過大な締結力による部材の破損などを防止するために、所要の締結力が作用した適正な締結状態を確保する方法としては、ボルト又はナットをトルクレンチで締め付け、締め付け回転トルクを所定値に制御する方法が一般的に採用されている。

ところが、ボルト頭部やナットと座金との間の摩擦係数、座金と被締結部材との間の摩擦係数、ねじ面での摩擦係数等のばらつきや、各当接面への塵埃や油などの付着物の介在などによって、締め付け回転トルクを一定にしても、実際にボルトに作用する締結軸力が設計値通りになっているという保証は無く、締結状態に対する信頼性が低い。安全性を確保するために多数のボルト・ナットで締結する必要がある、それだけ全体の重量が大きくなり、それに伴ってさらにボルト・ナットの数を増やす必要があるという悪循環が発生し、コスト高になるという問題があった。

25

また、従来のねじ機構の緩み防止手段としては、互いに螺合され締結固定される雄ねじ部材と雌ねじ部材の間にばね座金を介在させたり、ロック

ナットを用いたりするのが一般的である。

ところが、ばね座金は必ずしも十分な緩み止め効果を奏することができず、またロックナットを用いるには雄ねじ部材を雌ねじ部材から大きく突出させる必要があるので、使用できない場合がある。また、これらの緩み防止手段を設けても、締め付け時と同じトルクでナット又はロックナットを逆に回転することで緩めることができる。より信頼性の高い緩み防止手段として、一旦締め付けるとたとえ同じトルクで逆回転させても緩めることができないような緩み防止手段が要望されていた。

そのような緩み防止手段の一つとして、例えば特開平 10-122222 3 号公報に開示されたようなものが知られている。図 22、図 23A、図 23B を参照して説明すると、雌ねじ 52a が形成された雌ねじ部材 52 にボルトなどの雄ねじ部材 51 にて取付部材 53 を固定する場合に、雄ねじ部材 51 の頭部 51a と取付部材 53 との間に、頭部 51a と回転方向に一体結合される押付部材 54 と、取付部材 53 と回転方向に一体結合されるワッシャ 55 とを介装している。

ワッシャ 55 の一端面には周方向に沿って反時計方向回りに漸次高くなる螺旋状のカム面 56 とその両端間を接続する軸方向の段面 57 とが形成されている。ワッシャ 55 の他端面には取付部材 53 に食い込んで回転方向に一体結合する食い込み部 58 が形成されている。また、押付部材 54 の一端面には頭部 51a に係合して回転方向に一体結合する係合溝 54a が形成され、他端面にはカム面 56 と面接触する螺旋状のカム面 59 とその両端間を接続する軸方向の段面 60 とが形成されている。カム面 56 及び 59 のリードは、ねじ部材 51、52 のねじのリードよりも大きく設定されている。

以上の構成において、ボルト 51 に押付部材 54 及びワッシャ 55 を挿通し、取付部材 53 を貫通させて雌ねじ部材 52 に螺合して強く締結すると、ボルト 51 と押付部材 54 が頭部 51a と溝 54a の係合により一体

的に回転するとともに、段面 5 7、6 0 の係合を介してワッシャ 5 5 も回転しながらねじのリードによって取付部材 5 3 に軸方向に強く押し付けられる。ワッシャ 5 5 の食い込み部 5 8 が取付部材 5 3 に食い込み、ワッシャ 5 5 と取付部材 5 3 が回転方向（特に緩み回転方向）に一体結合され、
5 その状態でボルト 5 1 にて押付部材 5 4 とワッシャ 5 5 を介して取付部材 5 3 が雌ねじ部材 5 2 に締結固定される。

この状態でボルト 5 1 と雌ねじ部材 5 2 とが緩み方向に相対回転しようとする、雌ねじ部材 5 2 は取付部材 5 3 を介してワッシャ 5 5 のカム面 5 6 と回転方向に一体化され、ボルト 5 1 は押付部材 5 4 のカム面 5 9 と
10 回転方向に一体化されているので、カム面 5 6、5 9 の係合によりボルト 5 1 を軸方向に移動させ、かつカム面 5 6、5 9 のリードの方が、ボルト 5 1 と雌ねじ部材 5 2 とが螺合しているねじのリードよりも大きいために、ボルト 5 1 に大きな軸方向に大きな引張力が作用し、ボルト 5 1 と雌ねじ部材 5 2 の緩み方向の相対回転が防止されるのである。

15 また、実公昭 3 7 - 3 0 1 6 号公報及び実公昭 3 7 - 3 1 9 3 0 号公報には、ボルト 5 1 の頭部 5 1 a に押付部材 5 4 を一体化し、ワッシャ 5 5 がリング状でその下面に滑り止め手段として刻み目又は多数の突起を形成したものが開示されている。

ところが、上記のような構成によって所望の緩み防止作用を得るには、
20 ボルト 5 1 と押付部材 5 4 との間やワッシャ 5 5 と取付部材 5 3 との間で滑りが生じる前にカム面 5 6、5 9 間で確実に滑りが発生するように、カム面 5 6、5 9 を高精度に加工する必要があるが、カム面 5 6、5 9 と段面 5 7、6 0 との境界部は特に高精度な加工が困難であるとともにその境界部に凹凸や突起があると上記作用を得ることができないため、高精度な
25 加工のためにコスト高になり、実用的でないという問題がある。

また、上記のような構成では、締結完了前の状態では、ボルト 5 1 と押付部材 5 4 が回転方向に一体化され、この押付部材 5 4 とワッシャ 5 5 が

段面 6 0、5 7 を介して回転方向に係合しているので、ボルト 5 1 の締め付け回転時に、ワッシャ 5 5 もその食い込み部 5 8 が取付部材 5 3 に食い込んだ状態で回転させる必要があり、回転トルクの大部分がワッシャ 5 5 の回転のために必要とされ、ボルト 5 1 の締め付けトルクに十分に寄与しないため、回転トルクに比して取付部材 5 3 の締め付け力が十分に得られず、締め付け力不足が発生するという問題があった。

その一方で、緩み防止効果を得るためには、上記のようにボルト 5 1 と押付部材 5 4 が回転方向に一体化されていて、ボルト 5 1 を緩み方向に回転させると押付部材 5 4 が共回転し、取付部材 5 3 に回転方向に一体化されたワッシャ 5 5 との間で相対回転し、カム面 5 6、5 9 間で滑りを生じる必要があるため、このカム面 5 6、5 9 間で滑りを生じる前にボルト 5 1 と押付部材 5 4 の間で滑りを生じないように構成しなければならず、これらの両要件を満たすのは困難であるという問題があった。

また、必要な締め付け力を得るために、ボルト 5 1 に大きな回転トルクを付加すると、押付部材 5 4 とワッシャ 5 5 の段面 6 0、5 7 に大きな荷重が作用し、そのコーナーに過大な応力集中が発生してクラックが発生し、押付部材 5 4 やワッシャ 5 5 が破損する恐れがあり、それを防止するためには高価な材料や熱処理が必要となり、コスト高になるという問題があった。

また、ガラス、セラミック等の耐クラック性の低い取付部材を締結固定する場合には、締結によってクラックが発生する恐れがあるため強く締め付けることができず、緩み防止が極めて困難であるという問題もあった。

本発明は、上記従来の問題点に鑑み、締結力を確実にかつ精度良く制御できて信頼性の高い締結状態が得られるねじの締め付け方法及びねじ機構を提供することを目的とする。

また本発明は、実用的な加工コストにて確実な緩み止め効果を得ることができ、また耐クラック性の低い取付部材も確実に締結固定できるねじ機

構の緩み防止装置を提供することを目的とする。

発明の開示

本発明のねじ機構は、一方のねじ部材に対して他方の締め付け側のねじ部材を螺合して被締結部材を締結固定するねじ機構において、締め付け側のねじ部材と被締結部材との間に、ねじのリードより小さいリードで螺旋状に1周するとともに両端が軸芯方向の段面にて接続された一对の傾斜面を互いに当接させた状態で介装したものである。この構成により、一对の傾斜面の段面間に予め設定された角度だけ間隔を維持した状態で初期締め付けを行い、その後段面が互いに当接するまで締め付け側ねじ部材を締め付け回転させると、締結作業時に段面の当接によって締め付け側ねじ部材の回転量が明示的にかつ正確に規制されることによって締結力を精度良く制御できる。また、傾斜面を介装したことにより締め付け時の回転トルクがねじだけの場合に対して小さな回転トルクで容易に所要の締結力が作用した締結状態を得ることができる。また、締め付け回転時に傾斜面間で滑って被締結部材には回転力が作用しないので、被締結部材を位置決めした後強く固定する必要がなく、作業性良く締結することができる。

上記一对の傾斜面は、締め付け側ねじ部材と被締結部材の間に介装される一对の座金の互いに当接する面に形成しても、一对の傾斜面の一方は、締め付け側のねじ部材の被締結部材側の面に形成し、他方の傾斜面は締め付け側のねじ部材と被締結部材の間に介装した座金に形成してもよい。

また、上記座金の外周を、締め付け側ねじ部材の外周の締め付けトルクが伝達される異径係合部と略同形状とすると、初期締め付け時においてスパナを締め付け側ねじ部材及び座金の異径係合部に係合させることにより、締め付け側ねじ部材と座金又は座金同士の回転位置を容易に相互に規制することができる。

また、傾斜面を形成した座金又は締め付け側ねじ部材の異径係合部が多

角柱面から成り、段面形成位置に対応する側面から傾斜面の傾斜方向に沿って一方向に向けて順次隣接する側面に規則的に値が増加する符号又は記号を順次付すと、互いに対応している符号又は記号の和が一对の傾斜面の段面間の角度の大きさを表示しているため、その和と締結力との関係を予めテーブル化しておくことにより、符号又は記号の和によって締結力を一目して明示的に知ることができる。

また、一对の座金の傾斜面を互いに当接させかつ段面間に所定の間隔を開けた状態で、両座金を締結時の回転トルクで離脱するように仮固定すると、一对の座金を単体として扱って被締結部材と締付側ねじ部材との間に配置して締付側ねじ部材を軽く初期締め付けを行い、その後締付側ねじ部材にスパナ等を係合させて強く回転すると、一对の座金の傾斜面間の回転抵抗力が最も小さいので、締付側ねじ部材と一方の座金が一体として回転し、段面同士が当接するまで回転することによって確実にかつ精度良く所定の締結力に制御することができる。

また、座金の外周面に段面形成位置から傾斜面の傾斜方向に沿って一方向に向けて目盛を形成すると、段面間の間隔を設定する際に容易にその間隔の大きさを認識でき、所望の締結力に設定することができる。

また、仮固定手段としては、座金の全周に接着テープを貼り付けたり、対向する傾斜面の外周縁を接着材で接着固定する等の手段が適用可能であるが、仮固定手段を座金の外周に貼り付けた接着テープにて構成し、その外面に得られる締結軸力を表示すると、非常に使い勝手が良くなる。

また、仮固定手段を座金の外周に貼り付けた接着テープにて構成し、かつ接着テープには両座金の当接面の近傍に周方向に断続的に切り目を設けると、初期締め付けの間は両座金が確実に仮固定され、その後さらに締め付け側ねじ部材を締め付け回転させると、切り目部分で接着テープが切断分離されるので、接着テープが見苦しく剥がれた状態にならず、かつ接着テープの強度や切り面の間隔の大きさを適当に設定することによって、単

にこの一对の座金を介装して締め付け作業を行うだけで適正な初期締め付けを行った後自動的に締め付け動作に切り換わり、作業性よく締め付けることができる。

5 また、両座金を傾斜面間にグリースを塗布した状態で仮固定すると、傾斜面間の摩擦抵抗を小さくできてさらに高い信頼性をもって締結力を制御することができる。

10 また、本発明のダブルナットは、ダブルナットを構成する一对のナット部材の互いに圧接する面に、ねじのリードより小さいリードで螺旋状に1周するとともに両端が軸芯方向の段面にて接続された傾斜面を形成するとともに、両傾斜面を互いに当接させかつ段面間に回転方向に間隔を設けた状態で両ナット部材に雌ねじ加工を行ったものであり、両ナットを締め付けた後、上部のナットを段面が互いに当接するまでさらに締め付けることにより、上記と同様に小さい回転トルクでより確実に強固な回り止め効果を発揮することができる。

15 また、本発明のねじ機構の締め付け方法は、一方のねじ部材に対して他方の締め付け側のねじ部材を螺合して被締結部材を締結固定するねじ機構の締め付け方法であって、締め付け側のねじ部材を初期回転トルクにて初期締め付けを行った後、さらに締め付け側のねじ部材を予め設定された角度だけ締め付け回転させるものである。初期締め付けによって遊びのない状態にした上で締め付け側のねじ部材を設定角度だけ回転することにより、20 ねじリードと回転角の積に対応してねじ軸に引張歪みを発生し、それに弾性係数とねじ軸の横断面積を乗じた値の締結軸力が発生することにより、締め付け側のねじ部材の回転角によって確実にかつ精度良く締結力を制御することができる。

25 その際、初期締め付けにより発生する締結軸力を、締結完了時の締結軸力の $1/10$ 以下とすると、締結軸力は主として締め付け側のねじ部材の回転によって規定され、初期締め付けによる締結軸力は実質上許容誤差範

囲内に収まるためにさらに精度良く締結力を制御することができる。

また、締め付け側のねじ部材と被締結部材との間に、ねじのリードより小さいリードで螺旋状に1周するとともに両端が軸芯方向の段面にて接続された一对の傾斜面を互いに当接させた状態で介装し、一对の傾斜面の段面間に予め設定された角度だけ間隔を維持した状態で初期締め付けを行い、その後段面が互いに当接するまで締め付け側ねじ部材を締め付け回転させると、締結作業時に段面の当接によって締め付け側ねじ部材の回転量が明示的にかつ正確に規制されることによって締結力を精度良く制御できるとともに、締め付け時の回転トルクが、ねじだけの場合に対してねじのリードと傾斜面のリードとの差のねじのリードに対する比を乗じた値、例えば傾斜面のリードの $1/2$ なら $1/2$ の、 $2/3$ なら $1/3$ の回転トルクで容易に所要の締結力が作用した締結状態を得ることができる。また、上記締め付け回転時に傾斜面間で滑って被締結部材には回転力が作用しないので、被締結部材を位置決めした後強く固定する必要がなく、作業性良く締結することができる。

また、本発明の緩み防止を図ったねじ機構は、互いに螺合され締結固定される雄ねじ部材と雌ねじ部材の内の一方又はそれと一体的に他方に対して相対回転する部材に螺旋状に1周するとともにその両端間が軸方向の段面で接続された第1の傾斜面を設け、雄ねじ部材と雌ねじ部材の内の他方又はそれと一体的に回転する部材に第1の傾斜面に面接触するとともに同じく両端間が軸方向の段面で接続された第2の傾斜面を設け、かつ両傾斜面の螺旋リードは両ねじ部材のねじリードよりも大きく設定し、さらに傾斜面における段面に隣接する端部に逃がし凹部を設けたものである。

このように構成すると、両傾斜面の螺旋リードがねじリードより大きく設定されているため、両ねじ部材が緩み方向に相対回転しようとする、ねじ部材に軸方向に大きな引張力が作用して両ねじ部材の緩み方向の相対回転を防止でき、かつ段面に隣接する加工の困難な端部に逃がし凹部を設

- けているので、比較的低コストにて高精度の加工ができるととも傾斜面間での接触面積が小さくなって摺動抵抗が小さくなるので、実用的なコストで確実に緩み止め作用を奏することができる。また、逃がし凹部を設けたことにより、周方向の所定範囲で両傾斜面の間に隙間が発生し、そのため
- 5 ねじ部材の一方を緩み方向に積極的に回転させてねじ部材間に緩み止め荷重を発生させるリバースロック時に、ねじ部材の一方をこの隙間側に傾ける作用が発生し、その曲げ応力によってねじの径方向一端側と他端側で逆方向に強く押し付けられることによってねじ部材の回転が防止され、リバースロック作用を確保できてより大きな緩み止め効果を得ることができる。
- 10 また、傾斜面の逃がし凹部に、雄ねじ部材と雌ねじ部材を締結固定した後締結方向と逆方向に回転してロックするリバースロックを行った状態で、互いに係合してその状態を保持するストッパを突設すると、リバースロック状態がストッパにて保持されるので、さらに確実に緩み止め効果が保持される。
- 15 好適には、雄ねじ部材又は雌ねじ部材と回転方向に一体化される部材は、一端側の座部に滑り止め手段が設けられ、他端側の円筒部の端面に傾斜面と段面及び逃がし凹部が形成された座金にて構成され、この座金を用いるだけで通常のボルトやナット等を用いて効果的な緩み止め効果を得ることができる。
- 20 また、本発明のねじ機構は、互いに螺合され締結固定される雄ねじ部材と雌ねじ部材の内の一方又はそれと一体的に他方に対して相対回転する部材に螺旋状に1周するとともにその両端間が軸方向の段面で接続された第1の傾斜面を設け、第1の傾斜面に面接触するとともに同じく両端間が軸方向の段面で接続された第2の傾斜面を有しかつ傾斜面とは反対側の座面に滑り止め手段を有する座金を設け、両傾斜面の螺旋リードは両ねじ部材
- 25 のねじリードよりも大きく設定し、雄ねじ部材と雌ねじ部材の内の他方と回転方向に一体の部材と坂ねとの間でガラス、セラミック、プラスチック

などの圧力に対する耐クラック性の低い被締結部材を締結固定するようにしたものであり、雄ねじ部材と雌ねじ部材の内的一方を締付ける際に、その回転トルクは座金の滑り止め手段と雄ねじ部材と雌ねじ部材の内他方と回転方向に一体の部材との間の摩擦力で分担されるとともに、その分担は一定以上の締付け力になると100%近くなるので、回転トルクが一定以上大きくなっても締付け力は一定になり、耐クラック性の低い被締結部材を安全にかつ確実に緩みを防止した状態で締結固定することができる。

また、本発明の別の緩み防止を図ったねじ機構は、一方のねじ部材に対して他方のねじ部材を螺合して締付け、被締結部材を締結固定するねじ機構において、締付け側ねじ部材と被締結部材の対向面間に、螺旋状に1周するとともにその両端間が軸方向の段面で接続された傾斜面を有する第1の座金とこの第1の座金の傾斜面に面接触するとともに同じく両端間が軸方向の段面で接続された傾斜面を有する第2の座金を配置し、かつ両座金の傾斜面の螺旋リードはねじ部材のねじリードよりも大きく設定し、さらに締結完了状態前後における締付け側ねじ部材と第1の座金の間の摩擦力を、両座金の傾斜面間の摩擦力よりも大きく、第2の座金と被締結部材との間の摩擦力より小さくなるように構成したものである。

このように構成すると、締付け側ねじ部材を締め付け回転して行くと、その途中で締付け側ねじ部材の対向面に第1の座金が圧接して第1の座金が回転方向に一体化して回転し、この第1の座金と第2の座金が段面を介して係合しているので第2の座金も被締結部材の対向面に対して回転しながら締付け側ねじ部材の締め付けが進行し、締結完了状態の前になると、第2の座金が被締結部材に強く圧接され、大きな摩擦力が発生して回転が停止し、それに伴って第1の座金も回転を停止するが、締付け側ねじ部材をさらに締め付け回転することにより、第1の座金との間で滑りを発生しながら締め付けを行うことができ、その結果締結完了状態で十分な締め付け力を確保できる。また、上記締結の最終段階で第1及び第2の座金の段面に過大な荷重

が作用しないので、断面のコーナーに応力集中が作用してクラックが入って破損するというような恐れもない。

また、締結完了状態から締付側ねじ部材を緩み方向に相対回転しようとする、締付側ねじ部材と第1の座金が、これら両者間の摩擦力が両座金の傾斜面間の摩擦力より大きいので一体的に回転することになり、かつ両傾斜面の螺旋リードがねじリードより大きく設定されているため、ねじ部材に軸方向に大きな引張力が作用して両ねじ部材の緩み方向の相対回転を防止でき、大きな緩み防止効果が得られる。

また、締結を解除する場合にも、第1の座金を回転止めした状態で締付側ねじ部材を逆方向に回転することにより、締付け時とほぼ同じ回転トルクで容易に解除することができる。そのため、第1の座金の外周にスパナなどを係合する異径平行面を形成しておくが良い。

また、傾斜面の螺旋リード角を、ねじのリード角の2倍以下にすると、締付側ねじ部材を締付けた後締付け方向と逆方向に回転してロックするリバースロックを行う時にその回転トルクでねじを締付けた時以上の締結力を得ることができる。即ち、リバースロック時には傾斜面の螺旋リード角とねじのリード角の差のリード角のねじで締付けたのと同じ締結力が得られ、例えば1.5倍にすると2倍の締結力が得られる。但し、1倍に近づく、緩み止め効果自体が失われることになる。

また、締付側ねじ部材と第1の座金の間の摩擦力が、両座金の傾斜面間の摩擦力の2～4倍となるように構成し、両座金の傾斜面間の摩擦力よりも確実に大きい範囲で可及的に小さくなるようにすると、締付側ねじ部材の締め付け回転力が、締付側ねじ部材と第1の座金の間の摩擦力で減殺され難く、より強い締め付け力を確保できる。

また、第1と第2の座金の、締付側ねじ部材と被締結部材の対向面にそれぞれ接する座面に滑り止め突起群を設け、締付側ねじ部材の対向面の硬度を滑り止め突起群の硬度より小さく、被締結部材の対向面の硬度を締付

側ねじ部材の対向面の硬度より小さくすると、第 1 と第 2 の座金として座面に滑り止め突起群を設けた同じ座金を用いても、被締結部材の対向面に対してより強く滑り止め突起群が食い込んで摩擦力が大きくなるため、締付側ねじ部材と第 1 の座金との摩擦力を被締結部材と第 2 の座金との摩擦力より小さくでき、簡単に上記作用・効果を確実に得ることができる。

また、第 1 と第 2 の座金の、締付側ねじ部材と被締結部材の対向面にそれぞれ接する座面に滑り止め突起群を設けるととともに、締付側ねじ部材の対向面にピッチの異なる滑り止め突起群を設けると、ピッチの異なる滑り止め突起群が接することによって摩擦力が小さくなるため、締付側ねじ部材と第 1 の座金との摩擦力を小さくでき、簡単に上記作用・効果を確実に得ることができる。

また、滑り止め突起群を、適当な間隔をあけて配設した複数の環状又は半径方向の滑り止め突起帯にて構成すると、滑り止め突起群のローレット加工による形成が容易となるとともに、摩擦力の制御も簡単にできる。

また、締付側ねじ部材の対向面と第 1 の座金の座面との間に摩擦力調整シートを介装すると、締付側ねじ部材の対向面と第 1 の座金の座面との間の摩擦力が、傾斜面間の摩擦力よりも大きい範囲で可及的に小さい状態を、簡単かつ精度良く得ることができ、かつ摩擦力調整シートが砥粒を含有させた布又は紙などからなると、例えば薄い金属シートなどの場合に比して摩擦力が確実に得られるとともに精度良く摩擦力を調整でき、かつ低コストで取扱いも容易である。

また、第 1 と第 2 の座金の外周に弾性的に外嵌可能な平面形状 C 字状で、かつ締付側ねじ部材を締付けた後締付け方向と逆方向に回転してロックするリバースロックを行った状態で第 1 と第 2 の座金の段面間に生じた隙間に嵌入する舌片が内周に突設された係止リングを設けると、この係止リングを第 1 と第 2 の座金の外周に外嵌させておくことにより、その舌片にてリバースロック状態が確実に保持され、振動等によって締付側ねじ部材と

第 1 の座金が傾斜面の傾斜に沿って回転し、不測にリバースロックが解除され、緩み止め効果が低減するような事態の発生を防止できる。

図面の簡単な説明

- 5 図 1 は本発明に係るねじ機構の第 1 の実施形態を分解して示した部分断面正面図であり、
- 図 2 は同実施形態の座金の斜視図であり、
- 図 3 A は締め付け工程における初期締め付け状態の正面図、図 3 B は締結完了状態の正面図であり、
- 10 図 4 A は初期締め付け状態における 1 対の傾斜面の回転位置を上下に並列して示した平面図、図 4 B は締結完了状態における 1 対の傾斜面の回転位置を上下に並列して示した平面図であり、
- 図 5 は 1 対の傾斜面の段面間の角度と締付量の関係を示すグラフであり、
- 図 6 は本発明に係るねじ機構の第 2 の実施形態を分解して示した部分断面正面図であり、
- 15 図 7 は本発明に係るねじ機構の第 3 の実施形態におけるナットの正面図と下面図であり、
- 図 8 は本発明に係るねじ機構の第 4 の実施形態における初期締め付け状態の部分断面正面図であり、
- 20 図 9 は本発明に係るねじ機構の第 5 の実施形態における一対の座金の供給形態を示す正面図であり、
- 図 10 は本発明に係るねじ機構の第 6 の実施形態のダブルナットの製造工程を示す正面図であり、
- 図 11 は本発明に係るねじ機構の第 7 の実施形態において用いる雄ねじ部材と上部及び下部の座金の斜視図であり、
- 25 図 12 は同実施形態における締結固定状態の正面図であり、
- 図 13 は本発明に係るねじ機構の第 8 の実施形態における締結固定状態

の正面図であり、

図 1 4 は本発明に係るねじ機構の第 9 の実施形態における締結固定状態の正面図であり、

5 図 1 5 は本発明に係るねじ機構の第 1 0 の実施形態におけるワッシャの正面図であり、

図 1 6 A は同実施形態における締結時の作用説明図、図 1 6 B はリバースロック時の作用説明図であり、

図 1 7 は本発明に係るねじ機構の第 1 1 の実施形態におけるワッシャの正面図であり、

10 図 1 8 A は同実施形態における締結時の作用説明図、図 1 8 B はリバースロック時の作用説明図であり、

図 1 9 A は同実施形態におけるリバースロック状態を保持する係止リングの平面図であり、図 1 9 B は前記係止リングの斜視図であり、

15 図 2 0 は本発明に係るねじ機構の第 1 2 の実施形態における締結固定状態の正面図であり、

図 2 1 A は本発明に係るねじ機構の第 1 3 の実施形態における締付側ねじ部材に形成した滑り止め突起群の下面図であり、図 2 1 B は上部座金に形成した滑り止め手段の平面図であり、

図 2 2 は従来例のねじ機構の緩み防止装置の分解斜視図であり、

20 図 2 3 A は同従来例における締結途中の正面図であり、図 2 3 b は締結状態の正面図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明のねじ機構及びねじの締結方法の第 1 の実施形態について、

25 図 1 ～図 5 を参照して説明する。

図 1 ～図 4 において、1 はボルトから成る雄ねじ部材、2 は雌ねじ 2 a を形成した構造部材から成る雌ねじ部材であり、本実施形態はその構造部

材 2 上に被締結部材 3 を配置し、被締結部材 3 に形成したボルト穴 3 a に雄ねじ部材 1 を貫通させて雌ねじ部材（構造部材） 2 に締結固定する場合を示す。

雄ねじ部材 1 は六角形の頭部 1 a と雄ねじ 1 b を有しており、その頭部 1 a と被締結部材 3 との間に雄ねじ 1 b に外嵌させた状態で、一对の同一構成の座金 4（4 a、4 b）が上下を逆にして介装されている。座金 4 は、図 2 に示すように、雄ねじ部材 1 の頭部 1 a と同形状の薄い六角形板状の座部 5 上に、反時計方向に移行するに従い高さが高くなるように螺旋状に 1 周する傾斜面 6 が形成されるとともにその両端間を軸芯方向の段面 7 で 5 10 接続して構成されている。また、段面 7 の下端に隣接する傾斜面 6 の端部には、傾斜面 6 を比較的低コストにて高精度に加工できるように、平面形状扇形に切り込み切除して形成した逃がし凹部 8 が形成されている。また、傾斜面 6 の頂部にはフラット部 6 a が形成され、雄ねじ部材 1 を締め付け 15 回転させた際に、傾斜面 6、6 間でかじり等が生じて円滑な滑りが阻害されないように構成されている。傾斜面 6 の硬度及び平滑度は、ねじの硬度及び平滑度より高く設定されている。

傾斜面 6 の螺旋のリード角 β は、雄ねじ 1 b や雌ねじ 2 a のリード角 α よりも小さく設定されている。傾斜面 6 の螺旋のリード角 β は、好ましくはねじのリード角 α の 0.3 倍以上、0.7 倍以下に設定される。

20 また、各座金 4 の座部 5 外周の六角柱面の各側面には、段面 7 に対応位置する側面に対しては基点マーク 9 が、この側面から傾斜面 6 の高さが漸次高くなる方向に向けて順次隣接する側面に対しては、規則的に値が増加する符号又は記号からなる回転位置マーク 10 が順次付されている。図示 25 例では、図 1、図 3 A、図 3 B に示し、特に図 4 A、図 4 B において座金 4 の周囲に説明的に示したように、基点マーク 9 は四角マーク、回転位置マーク 10 は黒丸の数を順次増加させて付している。

以上の構成において、構造部材（雌ねじ部材） 2 上に被締結部材 3 を設

置して雄ねじ部材 1 にて締結固定する際には、雄ねじ部材 1 に一对の座金 4 (4 a、4 b) を挿通し、その雄ねじ 1 b を被締結部材 3 を貫通させて雌ねじ部材 2 の雌ねじ 2 a に螺合する。

5 その際に、まず上部の座金 4 a と下部の座金 4 b の段面 7、7 間に所定の
の間隔をあけた状態にし、両座金 4 a、4 b が回転方向に相対的に動かないように両座金 4 a、4 b の外周を保持しつつ、雄ねじ部材 1 の頭部 1 a にスパナを係合させて回転することにより、図 3 A 及び図 4 A に示す状態の初期締め付けを行う。図示例では段面 7、7 間には 120° の間隔が形成されている。このとき、座金 4 a、4 b の両基点マーク 9、9 間の側面
10 において、両座金 4 a、4 b の互いに対応する回転位置マーク 10 の黒丸の数の和はすべて 2 となっている。段面 7、7 間の間隔が 60° の場合は 1、 180° の場合は 3、 210° の場合は 4 となり、段面 7、7 間の角度間隔と黒丸の数の和は比例関係にある。

 なお、雄ねじ部材 1 の頭部 1 a と座金 4 a、4 b の 3 者にスパナを係合
15 させて締め付けてもよい。また、この初期締め付けは遊びのない状態に締め付ければ十分であり、スパナを用いずに、両座金 4 a、4 b 間で回転することがないように保持しつつ手で雄ねじ部材 1 を締め付けるだけでもよい。むしろ、スパナを用いて締め付けて初期締め付けが強すぎた場合、後の本格的な締め付けを行った後の最終的な締結軸力の精度にばらつきを生
20 じることになる。この初期締め付けにより発生する締結軸力を、締結完了時の締結軸力の $1/10$ 以下にすることにより、初期締め付けによる締結軸力を実質上許容誤差範囲内に収めて、精度良く締結力を制御することができる。

 以上の初期締め付けによって遊びのない状態にした上で、スパナを雄ね
25 じ部材 1 の頭部 1 a のみ、又は頭部 1 a と上部の座金 4 a にのみ係合させて回転させ、雄ねじ部材 1 と上部の座金 4 a を被締結部材 3 及び下部の座金 4 b に対して回転させ、図 3 B、図 4 B に示すように、両座金 4 a、4

bの段面7、7が互いに当接するまで締め付け回転させる。図示例では、段面7、7間の角度の 120° 締め付け回転する。

- 5 なお、雄ねじ部材1の頭部1aのみを回転させても座金4a、4b間で滑りを生じながら回転するのは、座金4a、4bの傾斜面6、6間の回転抵抗が、頭部1aと座金4a間及び座金4bと被締結部材3間の傾斜していない面での回転抵抗よりも小さいためである。なお、傾斜面6、6間にグリースを塗布しておく、傾斜面6に傷等を発生せずに滑りを生じ、傾斜面6のフラット面6aと相まって何度も再使用が可能となる。また、上記のように雄ねじ部材1の頭部1aを回転させた時に、座金4a、4b間で滑りを生じるので、その締め付け回転トルクによって被締結部材3が回転するようことはなく、従って締結時に被締結部材3を最初に位置決めすれば、その後強く固定する必要がなく、締結作業を容易に行うことができる。なお、以上の作用は傾斜面6の硬度及び平滑度をねじ部より大きくしていることによって確実に奏することができる。
- 10 このようにして雄ねじ部材1を所定角度締め付け回転すると、図5に示すように、ねじリードと傾斜面6のリードとの差に回転角を乗じた分だけ、雄ねじ部材1に引張歪み（＝締付量 δ ）が発生し、それに弾性係数Eと雄ねじ部材1の横断面積Aを乗じた値の締結軸力Fが発生することになる。このように段面7、7間の角度分だけ締め付け回転することによって確実に
- 15 にかつ精度良く締結軸力を制御することができる。したがって、雄ねじ部材1の径や材質に応じて、上記黒丸の数の和と得られる締結軸力との対応関係をテーブル化しておくことによって、締結作業時に得ようとする締結軸力を一目して明示的に知ることができる。

- 20 また、傾斜面6を有する座金4（4a、4b）を介装することにより、上記締め付け時における回転トルクも、ねじだけの場合に比して小さくすることができる。即ち、ねじのリードと傾斜面6のリードとの差のねじのリードに対する比を乗じた回転トルク、例えば傾斜面6のリードがねじの

リードの $1/2$ なら $1/2$ に、 $2/3$ なら $1/3$ の回転トルクで容易に所要の締結軸力が作用した締結状態を得ることができる。

このように傾斜面 6 のリード角 β がねじのリード角 α に近いと、締め付け回転トルクを小さくできる一方、締付量が小さくなって大きな締結軸力を得ることができず、逆に 0 に近いと締付量が大きくなって大きな締結軸力が得られる一方、締め付け回転トルクがねじ単体の場合に必要とする締め付け回転トルクと変わらず、大きな締め付け回転トルクが必要となる。そのため、上記のように傾斜面 6 の螺旋のリード角 β をねじのリード角 α の 0.3 倍以上、0.7 倍以下に設定するのが好ましい。

- 10 次に、本発明の第 2 の実施形態について、図 6 を参照して説明する。上記実施形態では、頭部 1 a を有する雄ねじ部材 1 を用い、構造部材に雌ねじ 2 a を形成して雌ねじ部材 2 とした例を示したが、本実施形態では構造部材 2 に雄ねじ部材 1 1 を植込み固着し、被締結部材 3 に形成したボルト穴 3 a に雄ねじ部材 1 1 を挿通して被締結部材 3 を構造部材 2 上に配置し、
- 15 雌ねじ部材としてのナット部材 1 2 にて締結固定するように構成している。この場合にも、ナット部材 1 2 と被締結部材 3 との間に一对の座金 4 (4 a、4 b) を介装することにより、上記実施形態と同様の作用効果を奏する。

- また、本実施形態においては、雄ねじ部材 1 1 が構造部材 2 に固着されている場合を例示したが、雄ねじ部材 1 1 が構造部材 2 を貫通するボルト
- 20 からなる雄ねじ部材 1 にて構成されたものでもよく、さらには雄ねじ部材 1 1 は構造部材 2 と被締結部材 3 を貫通するねじ棒からなり、その両端部に図 6 に示すように一对の座金 4 (4 a、4 b) を介してナット部材 1 2 を螺合した構造としてもよく、これらの要素の種々の組合せが実施可能である。
- 25

次に、本発明の第 3 の実施形態について、図 7 を参照して説明する。上記第 2 の実施形態では、ナット部材 1 2 と被締結部材 3 との間に一对の座

金 4 (4 a、 4 b) を介装した例を示したが、上部の座金 4 (4 a) をナット部材 1 2 と一体化し、ナット部材 1 2 の被締結部材 3 側の端面に傾斜面 6 と段面 7 を形成した構成としてもよく、同様の作用効果を奏することができる。これは、ナット部材 1 2 に限らず、上記第 1 の実施形態の雄ねじ部材 1 の頭部 1 a にも同様に適用できる。

次に、本発明の第 4 の実施形態について、図 8 を参照して説明する。上記実施形態の座金 4 は雄ねじ部材 1 の頭部 1 a と同一の異形部形状、即ち座部 5 を多角形状に形成した例を示したが、本実施形態の座金 1 4 は、外周に節目ロレット等の滑り止め手段を形成した円板状の座部 1 5 を設け、段面 7、7 の間の間隔を多角形状に規制されることなく、任意の角度に設定できるようにするとともに、その外周面に段面 7 の形成位置から傾斜面 6 の傾斜方向に沿って一方向に向けて目盛 1 6 を形成し、段面 7、7 間の間隔を設定する際に容易にその間隔の大きさを認識でき、所望の締結力に設定することができるようにしている。

好適には、これら一对の座金 1 4 (1 4 a、 1 4 b) は、その傾斜面 6、6 を互いに当接させかつ段面 7、7 間に所定の間隔を開けた状態で、両座金 1 4 a、 1 4 b の全周に接着テープを貼り付けたり、対向する傾斜面 6、6 の外周縁を接着材で接着固定する等の手段によって予め仮固定した状態で提供される。また、これら座金 1 4 a、 1 4 b の外周に貼り付けた接着テープの外周には、段面 7 が当接するまで締め付けた時に得られる締結軸力等の表示が行われ、またそれらの座金 1 4 a、 1 4 b の傾斜面 6、6 間にグリースが塗布される。

こうすると、一对の座金 1 4 a、 1 4 b を単体として扱って雄ねじ部材 1 の頭部 1 a と被締結部材 3 との間に配置して雄ねじ部材 1 を軽く初期締め付けを行い、その後雄ねじ部材 1 の頭部 1 a にスパナ等を係合させて強く回転すると、仮固定手段が離脱し、雄ねじ部材 1 と上部の座金 1 4 a が一体として回転し、段面 7、7 同士が当接するまで回転することによって

確実にかつ精度良く所定の締結力に制御することができ、またその締結力が外面に表示されているので所望の締結力にあった座金を容易に間違いなく選択でき、使い勝手が良い。また、傾斜面 6、6 間にグリースが塗布されていると、摩擦抵抗を小さくできてさらに高い信頼性をもって締結力を

5 制御することができる。

次に、本発明の第 5 の実施形態について、図 9 を参照して説明する。本実施形態では、上記第 4 の実施形態で説明したように、両座金 14 a、14 b の全周に接着テープ 17 を貼り付け、かつ接着テープ 17 には両座金 14 a、14 b の当接面の近傍に周方向に断続的に切り目 17 a が設けら

10 れている。

こうすると、初期締め付けの間は接着テープ 17 で両座金 14 a、14 b が確実に仮固定され、その後さらに締め付け側の雄ねじ部材 1 を締め付け回転させると、切り目 17 a 部分で接着テープ 17 が切断分離されるので、接着テープ 17 が見苦しく剥がれた状態にならず、かつ接着テープ 1

15 7 の強度や切り面 17 a の間隔の大きさを適当に設定することによって、単にこの一对の座金 14 a、14 b を介装して締め付け作業を行うだけで適正な初期締め付けを行った後自動的に締め付け動作に切り換わり、作業性よく締め付けることができる。

次に、本発明をダブルナットに適用した第 6 の実施形態について、図 1

20 0 を参照して説明する。本実施形態のダブルナットにおいては、雌ねじ加工を施す前の下穴加工だけが行われた一对のナット部材 18 の互いに圧接する面に、上記実施形態と同様にねじのリードより小さいリードで螺旋状に 1 周するとともに両端が軸芯方向の段面 7 にて接続された傾斜面 6 を形成し、これらナット部材 18、18 を両傾斜面 6 を互いに当接させかつ段

25 面 7、7 間に回転方向に間隔を設けた状態でクランプ 19 にて強固に固定し、その状態でタップ 20 にて雌ねじ加工を行って構成されている。

このようなダブルナットによれば、両ナット部材 18 を雄ねじ部材に螺

合して締め付けた後、上部のナット部材 18 を段面 7、7 が互いに当接するまでさらに締め付けることにより、上記と同様に小さい回転トルクにより確実に両ナット部材 18、18 間に所定の軸力を負荷することができ、強固な回り止め効果を発揮することができる。

- 5 次に、本発明を緩み防止を図ったねじ機構に適用した第 7 の実施形態について、図 11、図 12 を参照して説明する。

図 11、図 12 において、21 はボルトから成る雄ねじ部材、22 は雌ねじ 22a を形成した構造部材から成る雌ねじ部材であり、本実施形態はその構造部材上に被締結部材 23 を配置し、被締結部材 23 に形成したボ
10 ルト穴 23a に雄ねじ部材 21 を貫通させて構造部材（雌ねじ部材）22 に締結固定する場合を示す。

雄ねじ部材 21 は六角形の頭部 21a と雄ねじ 21b を有しており、その頭部 21a と被締結部材 23 との間に雄ねじ 21b に外嵌させた状態で上部座金 24 と下部座金 25 が介装されている。これら上部座金 24 と下
15 部座金 25 は、同一構成の座金 26 を上下を逆にして介装したものである。

座金 26 は座部 27 上に円筒部 28 を形成して構成されており、座部 27 の下底面には滑り止め手段 29 として多数の鋸歯条 30 が放射状に形成されている。円筒部 28 の上端面には、反時計方向に移行するに従い高さが高くなるように螺旋状に 1 周する傾斜面 31 が形成されるとともにその両
20 端間が軸方向の段面 32 で接続されており、その傾斜面 31 の螺旋のリードは、雄ねじ 21b や雌ねじ 22a のリードよりも大きく設定されている。

さらに、傾斜面 31 の段面 32 に隣接する両端部には逃がし凹部 33、34 が形成されている。座部 27 に近い方の端部の逃がし凹部 33 は傾斜面 31 の端部を平面形状扇形に切り込み切除して形成され、円筒部 28 上
25 端側の端部の逃がし凹部 34 は平面形状扇形に略水平に切除して形成されている。

そして、上部座金 24 は座金 26 の座部 27 を上側にして配設され、雄

ねじ部材 2 1 の頭部 2 1 a の下面に滑り止め手段 2 9 が当接して締結固定時に回転方向に頭部 2 1 a と一体化する。また、下部座金 2 5 は座金 2 6 の座部 2 7 を下側にして配設され、被締結部材 2 3 の上面に滑り止め手段 2 9 が当接して締結固定時に回転方向に被締結部材 2 3 及び雌ねじ部材 2 5 と一体化する。

以上の構成において、構造部材（雌ねじ部材）2 2 に被締結部材 2 3 を締結固定する際には、図 1 1 に示すように雄ねじ部材 2 1 に上部座金 2 4 及び下部座金 2 5 を挿通し、その雄ねじ 2 1 b を被締結部材 2 3 を貫通させて雌ねじ部材 2 2 の雌ねじ 2 2 a に螺合し、強く締結する。すると、雄ねじ部材 2 1 のねじ込みに伴って雄ねじ部材 2 1 の頭部 2 1 a と雌ねじ部材 2 2 との間で、上部及び下部の座金 2 4、2 5 と被締結部材 2 3 が挟圧され、最終段階では雄ねじ部材 2 1 の頭部 2 1 a の下面に、上部座金 2 4 の滑り止め手段 2 9 である鋸歯条 3 0 が食い込んで雄ねじ部材 2 1 と上部座金 2 4 が一体的に回転するとともに、段面 3 2、3 2 の係合を介して下部座金 2 5 も回転しながらねじのリードによって被締結部材 2 3 に軸方向に強く押し付けられ、滑り止め手段 2 9 である鋸歯条 3 0 が被締結部材 2 3 に食い込み、下部座金 2 5 と被締結部材 2 3 が回転方向（特に緩み回転方向）に一体結合され、その状態で雄ねじ部材 2 1 にて上部及び下部座金 2 4、2 5 を介して被締結部材 2 3 が雌ねじ部材 2 2 に締結固定される。

この状態で雄ねじ部材 2 1 と雌ねじ部材 2 2 とが緩み方向に相対回転しようとする、雌ねじ部材 2 2 は被締結部材 2 3 を介して下部座金 2 5 の傾斜面 3 1 と回転方向に一体化され、雄ねじ部材 2 1 は上部座金 2 4 の傾斜面 3 1 と回転方向に一体化されているので、両座金 2 4、2 5 の傾斜面 3 1、3 1 の係合により雄ねじ部材 2 1 を軸方向に移動させ、かつ傾斜面 3 1 のリードの方が両ねじ部材 2 1、2 2 のねじのリードよりも大きいために、雄ねじ部材 2 1 に大きな軸方向に大きな引張力が作用し、ねじ部の摩擦力が大きくなって雄ねじ部材 2 1 と雌ねじ部材 2 2 の緩み方向の相対

回転が防止されるのである。

また、傾斜面 3 1 の段面 3 2 に隣接する加工の困難な端部に逃がし凹部 3 3、3 4 を設けているので、比較的 low コストにて高精度の加工ができるとともに接触面積も小さくなって傾斜面 3 1、3 1 間に摩擦抵抗が小さくなるので、実用的なコストで確実に緩み止め作用を奏することができる。

また、逃がし凹部 3 3、3 4 を設けたことにより、図 1 2 に示すように、周方向の所定範囲で両傾斜面 3 1、3 1 の間に隙間 3 5 が発生し、そのため雄ねじ部材 2 1 を緩み方向に積極的に回転させて雄ねじ部材 2 1 に緩み止め荷重を発生させるリバースロックを行った場合、雄ねじ部材 2 1 をこの隙間 3 5 側に径方向に傾ける作用が発生し、その曲げによって雄ねじ部材 2 1 の雄ねじ 2 1 b の径方向一端側と他端側で逆方向に強く押し付けられることによって雄ねじ部材 2 1 の回転がより強く防止され、リバースロック作用が確保され、より大きな緩み止め効果を得ることができる。

なお、図示例では雄ねじ部材 2 1 の頭部 2 1 a と回転方向に一体化される上部座金 2 4 を別部材にて構成した例を示したが、頭部 2 1 a の下面に一体的に傾斜面 3 1 と段面 3 2 及び逃がし凹部 3 3、3 4 を形成しても良く、その場合単一の座金 2 6 を取付部材 2 3 との間に介装すればよい。

次に、本発明の第 8 の実施形態について、図 1 3 を参照して説明する。上記実施形態では、頭部 2 1 a を有する雄ねじ部材 2 1 を用い、構造部材 20 に雌ねじ 2 2 a を形成して雌ねじ部材 2 2 とした例を示したが、本実施形態では、構造部材 4 0 に雄ねじ部材 4 1 を植込み固着し、被締結部材 2 3 に形成したボルト穴 2 3 a に雄ねじ部材 4 1 を挿通して被締結部材 2 3 を構造部材 4 0 上に配置し、雌ねじ部材としてのナット部材 4 2 にて締結固定している。また、本実施形態ではナット部材 4 2 の下面に一体的に円筒部 2 8 が形成され、このナット部材 4 2 と被締結部材 2 3 との間に単一の座金 2 6 を介装しており、上記実施形態と同様の作用効果を奏する。

なお、本実施形態においては、ナット部材 4 2 に円筒部 2 8 を一体的に

形成した例を示したが、上記実施形態と同様にナット部材 4 2 は通常のナットを用い、このナットと被締結部材 2 3 との間に一对のワッシャ 2 6 を介装してもよい。

また、本実施形態においては、雄ねじ部材 4 1 は構造部材 4 0 に固着されている場合を例示したが、構造部材 4 0 の下部が上記実施形態の図 1 2 と同様の構造で、雄ねじ部材 4 1 はボルトからなる雄ねじ部材 2 1 にて構成され、その頭部 2 1 a と構造部材 4 0 の間に一对の座金 2 6 が介装された構造としてもよく、さらには雄ねじ部材 4 1 は構造部材 4 0 と被締結部材 2 3 を貫通するねじ棒からなり、その両端部に図 1 3 に示すように座金 2 6 を介してナット部材 4 2 を螺合した構造としてもよく、以上の要素の種々の組合せが実施可能である。

次に、本発明の第 9 の実施形態について、図 1 4 を参照して説明する。本実施形態では、雄ねじ部材 4 1 の一端を溶接固着して立設した構造部材 4 0 上に、ガラスやセラミックなどの圧力に対して耐クラック性の低い被締結部材 4 5 を配置し、その上に金属板からなる当て板 4 6 と単一の座金 2 6 を介装した状態で、下部に一体的に円筒部 2 8 が形成されたナット部材 4 2 にて締結固定するように構成している。

本実施形態によれば、ナット部材 4 2 を締付ける際に、その回転トルクが座金 2 6 の滑り止め手段 2 9 と当て板 4 6 との間の摩擦力で分担されるとともに、一定以上の締付け力になると滑り止め手段 2 9 と当て板 4 6 がより完全に一体化されることによりその分担が 1 0 0 % 近くなり、そのため締付け回転トルクが一定以上大きくなっても被締結部材 4 5 に対する締付け力は一定値で規制され、それ以上大きくなることはなく、したがって耐クラック性の低い被締結部材 4 5 を安全にかつ上記のように確実に緩みを防止した状態で締結固定することができる。

次に、本発明の第 1 0 の実施形態について、図 1 5、図 1 6 A、図 1 6 B を参照して説明する。上記実施形態では、座金 2 6 の傾斜面 3 1 に単純

- に逃がし凹部 3 3、3 4 を形成しただけであるが、本実施形態では、座金 2 6 の傾斜面 3 1 の逃がし凹部 3 3、3 4 にそれぞれ、雄ねじ部材 2 1 と雌ねじ部材 2 2 を締結固定した後、上記のように締結方向と逆方向に回転してロックするリバースロックを行った状態で、互いに当接してその状態
- 5 を保持するストッパ 4 3、4 4 を突設している。ストッパ 4 3 は逃がし凹部 3 3 の端からリバースロック時の回転量に対応する適当距離の位置に、傾斜面 3 1 の延長ラインより突出しない高さに突設され、ストッパ 4 4 は逃がし凹部 3 4 の端に傾斜面 3 1 の延長ラインより突出しない高さに突設されている。
- 10 本実施形態においては、雄ねじ部材 2 1 のねじ込みに際して、図 1 6 A に示すように、上部座金 2 4 が雄ねじ部材 1 と一体的に回転するとともに、段面 3 2、3 2 の係合を介して下部座金 2 5 を被締結部材 2 3 に対して相対回転させながら下部座金 2 5 を被締結部材 3 に回転方向に一体結合させる。その際に、ストッパ 4 3、4 4 は傾斜面 3 1 から突出していないので、
- 15 その作用を阻害することはない。こうして、雄ねじ部材 2 1 と雌ねじ部材 2 2 を締結固定した後、図 1 6 B に示すように、雄ねじ部材 2 1 と上部座金 2 4 を締結方向と逆方向に回転してロックするリバースロックを行うと、逃がし凹部 3 3、3 4 にて形成された隙間 3 5 によって雄ねじ部材 2 1 及び上部座金 2 4 がこの隙間 3 5 側に径方向に傾くことによって、雄ねじ部
- 20 材 2 1 の雄ねじ 2 1 b の径方向一端側と他端側で逆方向に強く押し付けられることによって雄ねじ部材 2 1 の回転がより強く防止され、リバースロック作用が確保され、より大きな緩み止め効果が得られるとともに、ストッパ 4 3 と 4 4 が回転方向に係合して雄ねじ部材 2 1 及び上部座金 2 4 が締結方向に回転するのが阻止され、リバースロック状態がストッパ 4 3、
- 25 4 4 にて確実に保持されるので、さらに確実に緩み止め効果が保持される。
- このストッパ 4 3、4 4 を設けた実施形態も、上記した各種実施形態に適用できることは詳しく説明するまでもない。

また、上記各実施形態において、座金 2 6 をばね性を有する材料にて構成するとともに、段面 3 2 の部分で分離切断してその両側を軸方向に相対的に変位させてばね座金として構成してもよい。

次に、本発明の第 1 1 の実施形態について、上記第 7 の実施形態の図 1 1、図 1 2、及び図 1 7～図 1 9 B を参照して説明する。なお、第 7 の実施形態と共通する構成要素についてはその説明を援用し、主として相違点のみを説明する。

本実施形態においては、図 1 7 に示す座金 2 6 が雄ねじ部材 2 1 及び被締結部材 2 3 の硬度よりも硬度の高い材料にて構成され、かつ被締結部材 2 3 は雄ねじ部材 2 1 よりも硬度の低い材料にて構成されている。例えば、座金 2 6 と雄ねじ部材 2 1 はともに焼入鋼材にて構成されるとともに座金 2 6 の焼入硬度が高く設定され、被締結部材 2 3 は機械構造用又は一般構造用の鋼材にて構成されている。また、座金 2 6 の傾斜面 3 1 の螺旋のリード角は、ねじのリード角の 1.5 以上、2 倍以下に設定されている。

そして、上部座金 2 4 は座金 2 6 の座部 2 7 を上側にして配設され、締結完了前後に雄ねじ部材 2 1 の頭部 2 1 a の下面に滑り止め手段 2 9 が当接してその摩擦力によって回転方向に頭部 2 1 a と一体化する。また、下部座金 2 5 は座金 2 6 の座部 2 7 を下側にして配設され、締結完了前後に被締結部材 2 3 の上面に滑り止め手段 2 9 が当接してその摩擦力によって回転方向に被締結部材 2 3 及び雌ねじ部材 2 2 と一体化する。その際に、雄ねじ部材 2 1 の頭部 2 1 a に対する上部座金 2 4 の滑り止め手段 2 9 の食い込みよりも、被締結部材 2 3 に対する下部座金 2 5 の滑り止め手段 2 9 の食い込みの方がより強くなり、雄ねじ部材 2 1 の頭部 2 1 a と上部座金 2 4 との摩擦力は、被締結部材 2 3 と下部座金 2 5 との摩擦力より小さくなる。

以上の構成において、雌ねじ部材（構造部材）2 2 に被締結部材 2 3 を締結固定する際には、図 1 1 に示すように雄ねじ部材 2 1 に上部座金 2 4

- 及び下部座金 2 5 を挿通し、その雄ねじ 2 1 b を被締結部材 2 3 を貫通させて雌ねじ部材 2 2 の雌ねじ 2 2 a に螺合し、雄ねじ部材 2 1 を締め付け回転する。すると、雄ねじ部材 2 1 のねじ込みに伴ってその途中で雄ねじ部材 2 1 の頭部 2 1 a と雌ねじ部材 2 2 との間で、上部及び下部の座金 2 4、2 5 と被締結部材 2 3 が挟圧され、雄ねじ部材 2 1 の頭部 2 1 a の下面に上部座金 2 4 の滑り止め手段 2 9 である鋸歯条 3 0 が食い込み、雄ねじ部材 2 1 と上部座金 2 4 が一体的に回転し、段面 3 2、3 2 の係合を介して下部座金 2 5 も回転しながらねじのリードによって雄ねじ部材 2 1 の締め付けが進行する。
- 10 締結完了直前の状態になると、下部座金 2 5 が被締結部材 2 3 に軸方向に強く押し付けられ、滑り止め手段 2 9 である鋸歯条 3 0 が被締結部材 2 3 に食い込んで大きな摩擦力が発生して回転が停止し、それに伴って上部座金 2 4 も回転を停止するが、雄ねじ部材 2 1 の頭部 2 1 a と上部座金 2 4 との間の摩擦力は、取付部材 2 3 と下部座金 2 5 の間の摩擦力よりも小さく、好ましくは傾斜面 3 1、3 1 間の摩擦力よりも確実に大きい範囲で
- 15 可及的に小さく、例えば 2 ～ 4 倍の範囲に設定されることによって、雄ねじ部材 2 1 をさらに締め付け回転することで、上部座金 2 4 との間で滑りを発生しながら締め付けることができ、その結果、締結完了状態で雄ねじ部材 2 1 にて上部及び下部の座金 2 4、2 5 を介して被締結部材 2 3 が雌
- 20 ねじ部材 2 2 に十分な締め付け力で締結固定される。また、その締め付け力によって下部座金 2 5 が被締結部材 2 3 にさらに強く押し付けられて、一層強い摩擦力で回転方向に一体化された状態となる。

- この状態で、雄ねじ部材 2 1 と雌ねじ部材 2 2 とが緩み方向に相対回転しようとする、上部と下部の座金 2 4、2 5 の傾斜面 3 1、3 1 間の摩擦力よりも大きな摩擦力で、雌ねじ部材 2 2 は被締結部材 2 3 を介して下部座金 2 5 と回転方向に一体化され、雄ねじ部材 2 1 は上部座金 2 4 と回転方向に一体化されているので、両座金 2 4、2 5 の傾斜面 3 1、3 1 の
- 25

間で滑りを生じ、これら傾斜面 3 1、3 1 の係合により雄ねじ部材 2 1 を軸方向に移動させることになり、かつ傾斜面 3 1 のリードの方が両ねじ部材 2 1、2 2 のねじのリードよりも大きいために、雄ねじ部材 2 1 に大きな軸方向の引張力が作用し、ねじ部の摩擦力が大きくなって雄ねじ部材 2 1 と雌ねじ部材 2 2 の緩み方向の相対回転が防止されるのである。

また、締結を解除する場合には、上部座金 2 4 を回転止めした状態で雄ねじ部材 2 1 を逆方向に回転することにより、締付け時とほぼ同じ回転トルクで容易に解除することができる。そのため、好適には、上部座金 2 4 の外周にはスパナなどを係合する異径平行面（図示せず）が形成される。

10 また、本実施形態では、傾斜面 3 1 の螺旋リード角を、ねじのリード角の 1.5 ～ 2 倍にしているので、次のような作用が得られる。すなわち、雄ねじ部材 2 1 を締付けた後、締付け方向と逆方向に回転してロックするリバースロック時には傾斜面 3 1 の螺旋リード角とねじのリード角の差のリード角のねじで締付けたのと同じ締結力が得られることにより、リバース
15 スロックを行う時にその回転トルクでねじを締付けた時の 2 倍～1 倍の締結力を得ることができるとともに、リード角を 1.5 倍以上にしたことで緩み止め効果も確保できる。

また、本実施形態では、図 1 8 A に示すように、雄ねじ部材 2 1 と雌ねじ部材 2 3 を締結固定した後、図 1 8 B に示すように締結方向と逆方向に
20 回転してロックするリバースロックを行った状態でその状態を保持するため、図 1 9 A、図 1 9 B に示すような係止リング 3 6 が設けられている。この係止リング 3 6 は、上部と下部の座金 2 4、2 5 の外周に弾性的に外嵌可能な平面形状 C 字状で、かつ上記のようにリバースロックを行った状態で上部と下部の座金 2 4、2 5 の段面 3 2、3 2 間に生じた隙間 3 8 に
25 嵌入する舌片 3 7 が内周に突設されている。

このように係止リング 3 6 を上部と下部の座金 2 4、2 5 の外周に外嵌させておくことにより、その舌片 3 7 にてリバースロック状態が確実に保

持され、振動等によって雄ねじ部材 2 1 と上部座金 2 4 がカム面 3 1 の傾斜に沿って回転し、不測にリバースロックが解除され、緩み止め効果が低減するような事態の発生を防止できる。

次に、本発明の第 1 2 の実施形態について、図 2 0 を参照して説明する。

- 5 上記実施形態では、頭部 1 2 a を有する雄ねじ部材 2 1 を用い、構造部材に雌ねじ 2 2 a を形成して雌ねじ部材 2 2 とした例を示したが、本実施形態では構造部材 4 0 に雄ねじ部材 4 1 を植込み固着し、被締結部材 2 3 に形成したボルト穴 2 3 a に雄ねじ部材 4 1 を挿通して被締結部材 2 3 を構造部材 4 0 上に配置し、雌ねじ部材としてのナット部材 4 2 にて締結固定
- 10 するように構成している。この場合にも、ナット部材 4 2 と被締結部材 2 3 との間に上部座金 2 4 と下部座金 2 5 を介装することにより、上記実施形態と同様の作用効果を奏する。

- また、本実施形態においては、雄ねじ部材 4 1 が構造部材 4 0 に固着されている場合を例示したが、構造部材 4 0 の下部が図 1 2 と同様の構造で、
- 15 雄ねじ部材 2 1 がボルトからなる雄ねじ部材 1 にて構成されたものでもよく、さらには雄ねじ部材 2 1 は構造部材 4 0 と取付部材 2 3 を貫通するねじ棒からなり、その両端部に図 2 0 に示すように上部と下部の座金 2 4、2 5 を介してナット部材 4 2 を螺合した構造としてもよく、これらの要素の種々の組合せが実施可能である。

- 20 次に、本発明の第 1 3 の実施形態について、図 2 1 A、2 1 b を参照して説明する。上記実施形態では、ナット部材 4 2 の硬度を被締結部材 2 3 の硬度よりも大きくして、上部座金 2 4 とナット部材 4 2 との摩擦力を下部座金 2 5 と被締結部材 2 3 との摩擦力よりも小さくした例を示したが、
- 本実施形態では上部及び下部の座金 2 4、2 5 に形成する滑り止め手段 2
- 25 9 を滑り止め突起群 4 9 にて構成し、締付側ねじ部材であるナット部材 4 2 の下面に滑り止め突起群 4 9 とは突起配設ピッチの異なる滑り止め突起群 4 7 を形成している。また、本実施形態では滑り止め突起群 4 7 は、軸

芯周りに環状にかつ半径方向に適当な間隔 48 a をあけて配設した複数条の滑り止め突起帯 48 (図 2 1 A 参照) にて構成し、滑り止め突起群 49 は、軸芯周りに環状にかつ半径方向に適当な間隔 50 a をあけて配設した複数条の滑り止め突起帯 50 (図 2 1 B 参照) にて構成している。

- 5 本実施形態によれば、雄ねじ部材 2 1 と上部座金 2 4 の間で互いにピッチの異なる滑り止め突起帯 48 と 50 が接することによって、それらの間の摩擦力は小さくなり、そのためナット部材 4 2 の材料として、被締結部材 2 3 の硬度よりも硬度の大きい材料を用いなくても、例えば被締結部材 2 3 と同じ機械構造用鋼材からなるナット部材 4 2 を用いても、上記作用・効果を確実に得ることができる。

- 10 また、滑り止め突起群 49 や滑り止め突起群 47 を、軸芯周りに環状にかつ半径方向に適当間隔 50 a、48 a をあけて配設した複数条の滑り止め突起帯 50、48 にて構成しているのでローレット加工による形成が容易となるとともに、摩擦力の制御も簡単にできる。なお、環状の滑り止め突起帯 50、48 に代えて半径方向の滑り止め突起帯を周方向に適当な間隔をあけて配設してもよい。また、図示例では、締付側ねじ部材として、ナット部材 4 2 を示したが、第 1 の実施形態の雄ねじ部材 2 1 でも、その頭部 2 1 a の下面に滑り止め突起群 47 を形成することにより同様の作用効果が得られることは言うまでもない。

- 20 また、上記各実施形態において、締付側ねじ部材である雄ねじ部材 2 1 やナット部材 4 2 の対向面と上部座金 2 4 の座面との間に、砥粒を含有させた布又は紙などからなる摩擦力調整シートを介装すると、締付側ねじ部材 2 1、4 2 の対向面と上部座金 2 4 の座面との間の摩擦力が、傾斜面 3 1、3 1 間の摩擦力よりも大きい範囲で可及的に小さい状態を、簡単かつ精度良く得ることができる。また、低コストで取扱いも容易である。

25 また、本実施形態においても、図 1 5、図 1 6 A、図 1 6 B を参照して説明した第 10 実施形態と同様に逃がし凹部 3 3、3 4 にストッパ 4 3、

44を形成しても良く、その場合リバースロック状態を確実に保持する手段として係止リング36を設けなくても同様の作用を奏することができる。

産業上の利用可能性

- 5 本発明のねじ機構によれば、初期締め付けによって遊びのない状態にした上でねじリードより小さい螺旋リードの傾斜面を介して締め付け側のねじ部材を設定角度だけ回転するようにしたことにより、締め付け側のねじ部材の回転角によって容易かつ確実にかつ精度良く締結力を制御することができ、またはねじ部材間に傾斜面を介装し、その螺旋リードをねじリード
- 10 ドより大きく設定することにより、両ねじ部材の緩み方向の相対回転を防止して確実に緩みを防止できる。したがって、締結力を確実にかつ精度良く制御でき、また振動等によってねじが緩むのを確実に防止でき、信頼性の高い締結状態を得るのに有用である。

請 求 の 範 囲

1. 一方のねじ部材（２）に対して他方の締め付け側のねじ部材（１）を螺合して被締結部材（３）を締結固定するねじ機構において、締め付け側のねじ部材（１）と被締結部材（３）との間に、ねじのリードより小さいリードで螺旋状に１周するとともに両端が軸芯方向の段面（７）にて接続された一对の傾斜面（６、６）を互いに当接させた状態で介装したことを特徴とするねじ機構。

2. 一对の傾斜面（６、６）を、締め付け側ねじ部材（１）と被締結部材（３）の間に介装される一对の座金（４ a、４ b）の互いに当接する面に形成したことを特徴とする請求項 1 記載のねじ機構。

3. 一对の傾斜面（６、６）の一方（６）は、締め付け側のねじ部材（１ 2）の被締結部材側の面に形成し、他方の傾斜面（６）は締め付け側のねじ部材（１）と被締結部材（３）の間に介装する座金（４ b）に形成したことを特徴とする請求項 1 記載のねじ機構。

4. 座金（４）の外周を、締め付け側ねじ部材（１）の外周の締め付けトルクが伝達される異径係合部と略同形状としたことを特徴とする請求項 2 又は 3 記載のねじ機構。

5. 傾斜面（６）を形成した座金（４）又は締め付け側ねじ部材（１、１ 2）の異径係合部が多角柱面から成り、段面形成位置に対応する側面から傾斜面の傾斜方向に沿って一方向に向けて順次隣接する側面に規則的に値が増加する符号又は記号（１ 0）を順次付したことを特徴とする請求項 2 又は 3 記載のねじ機構。

6. 一对の座金（１ 4 a、１ 4 b）の傾斜面（６）を互いに当接させかつ段面（７、７）間に所定の間隔を開けた状態で、両座金（１ 4 a、１ 4 b）を締結時の回転トルクで離脱するように仮固定したことを特徴とする請求項 2 記載のねじ機構。

7. 座金(14)の外周面に段面(7)形成位置から傾斜面(6)の傾斜方向に沿って一方向に向けて目盛(16)を形成したことを特徴とする請求項2記載のねじ機構。

8. 仮固定手段は座金(14a、14b)の外周に貼り付けた接着テープ(17)からなり、その外面に得られる締結軸力を表示したことを特徴とする請求項6記載のねじ機構。

9. 仮固定手段は座金(14a、14b)の外周に貼り付けた接着テープ(17)からなり、かつ接着テープ(17)には両座金(14a、14b)の当接面の近傍に周方向に断続的に切り目(17a)を設けたことを特徴とする請求項6記載のねじ機構。

10. 両座金(14a、14b)を傾斜面(6、6)間にグリースを塗布した状態で仮固定したことを特徴とする請求項6～9の何れかに記載のねじ機構。

11. ダブルナットを構成する一对のナット部材(18、18)の互いに圧接する面に、ねじのリードより小さいリードで螺旋状に1周するとともに両端が軸芯方向の段面(7)にて接続された傾斜面(6)を形成するとともに、両傾斜面(6)を互いに当接させかつ段面(7、7)間に回転方向に間隔を設けた状態で両ナット部材18に雌ねじ加工を行ったことを特徴とするダブルナット。

12. 一方のねじ部材(2)に対して他方の締め付け側のねじ部材(1)を螺合して被締結部材(3)を締結固定するねじ機構の締め付け方法であって、締め付け側のねじ部材(1)を初期回転トルクにて初期締め付けを行った後、さらに締め付け側のねじ部材(1)を予め設定された角度だけ締め付け回転させることを特徴とするねじ機構の締め付け方法。

13. 初期締め付けにより発生する締結軸力を、締結完了時の締結軸力の1/10以下とすることを特徴とする請求項12記載のねじ機構の締め付け方法。

1 4. 締め付け側のねじ部材（１）と被締結部材（３）との間に、
ねじのリードより小さいリードで螺旋状に１周するとともに両端が軸芯方
向の段面（７）にて接続された一对の傾斜面（６、６）を互いに当接させ
た状態で介装し、一对の傾斜面（６、６）の段面（７、７）間に予め設定
5 された角度だけ間隔を維持した状態で初期締め付けを行い、その後段面
（７、７）が互いに当接するまで締め付け側ねじ部材（１）を締め付け回
転させることを特徴とする請求項１２又は１３記載のねじ機構の締め付け
方法。

1 5. 互いに螺合され締結固定される雄ねじ部材（２１）と雌ねじ
10 部材（２２）の内の一方（２１）又はそれと一体的に他方に対して相対回
動する部材（２４）に螺旋状に１周するとともにその両端間が軸方向の段
面（３２）で接続された第１の傾斜面（３１）を設け、雄ねじ部材（２
１）と雌ねじ部材（２２）の内の他方（２２）又はそれと一体的に回動す
る部材（２５）に第１の傾斜面（２１）に面接触するとともに同じく両端
15 間が軸方向の段面（３２）で接続された第２の傾斜面（３１）を設け、か
つ両傾斜面（３１、３１）の螺旋リードは両ねじ部材（２１、２２）のね
じリードよりも大きく設定し、さらに傾斜面（３１）における段面（３
２）に隣接する端部に逃がし凹部（３３、３４）を設けたことを特徴とす
るねじ機構。

20 1 6. 傾斜面（３１）の逃がし凹部（３３、３４）に、雄ねじ部材
（２１）と雌ねじ部材（２２）を締結固定した後締結方向と逆方向に回転
してロックするリバーロックを行った状態で、互いに係合してその状態
を保持するストッパ（４３、４４）を突設したことを特徴とする請求項１
5 記載のねじ機構。

25 1 7. 雄ねじ部材（２１）又は雌ねじ部材（２２）と回転方向に一
体化される部材（２４、２５）は、一端側の座部（２７）に滑り止め手段
（２９）が設けられ、他端側の円筒部（２８）の端面に傾斜面（３１）と

段面（３２）及び逃がし凹部（３３、３４）が形成された座金（２４、２５）にて構成したことを特徴とする請求項１５又は１６記載のねじ機構。

１８． 互いに螺合され締結固定される雄ねじ部材（４１）と雌ねじ部材（４２）の内の一方（４２）又はそれと一体的に他方に対して相対回転する部材に螺旋状に１周するとともにその両端間が軸方向の段面（３２）で接続された第１の傾斜面（３１）を設け、第１の傾斜面（３１）に面接触するとともに同じく両端間が軸方向の段面（３２）で接続された第２の傾斜面（３１）を有しかつ傾斜面（３１）とは反対側の座面に滑り止め手段（２９）を有する座金（２６）を設け、両傾斜面（３１、３１）の螺旋リードは両ねじ部材（４１、４２）のねじリードよりも大きく設定し、雄ねじ部材（４１）と雌ねじ部材（４２）の内の他方（４１）と回転方向に一体の部材（４０）と座金（２６）の間でガラス、セラミック、プラスチックなどの圧力に対する耐クラック性の低い被締結部材（４５）を締結固定するようにしたことを特徴とするねじ機構。

１９． 一方のねじ部材（２２）に対して他方のねじ部材（２１）を螺合して締付け、被締結部材（２３）を締結固定するねじ機構において、締付側ねじ部材（２１）と被締結部材（２３）との対向面間に、螺旋状に１周するとともにその両端間が軸方向の段面（３２）で接続された傾斜面（３１）を有する第１の座金（２４）とこの第１の座金（２４）の傾斜面（３１）と面接触するとともに同じく両端間が軸方向の段面（３２）で接続された傾斜面（３１）を有する第２の座金（２５）とを配置し、かつ両座金（２４、２５）の傾斜面（３１）の螺旋リードはねじ部材（２１、２２）のねじリードよりも大きく設定し、さらに締結完了状態前後における締付側ねじ部材（２１）と第１の座金（２４）の間の摩擦力を、両座金（２４、２５）の傾斜面（３１、３１）間の摩擦力よりも大きく、第２の座金（２５）と被締結部材（２３）との間の摩擦力より小さくなるように構成したことを特徴とするねじ機構。

20. 傾斜面（31）の螺旋リード角を、ねじのリード角の2倍以下にしたことを特徴とする請求項19記載のねじ機構。

21. 締付側ねじ部材（21）と第1の座金（24）の間の摩擦力が、両座金（24、25）の傾斜面（31、31）間の摩擦力の2～4倍となるように構成したことを特徴とする請求項19記載のねじ機構。

22. 第1と第2の座金（24、25）の、締付側ねじ部材（21、42）と被締結部材（23）の対向面にそれぞれ接する座面に滑り止め突起群（49）を設け、締付側ねじ部材（21、42）の対向面の硬度を滑り止め突起群（49）の硬度より小さく、被締結部材（23）の対向面の硬度を締付側ねじ部材（21、42）の対向面の硬度より小さくしたことを特徴とする請求項19記載のねじ機構。

23. 第1と第2の座金（24、25）の、締付側ねじ部材（21、42）と被締結部材（23）の対向面にそれぞれ接する座面に滑り止め突起群（49）を設けるととともに、締付側ねじ部材（21、42）の対向面にピッチの異なる滑り止め突起群（47）を設けたことを特徴とする請求項19記載のねじ機構。

24. 滑り止め突起群（47、49）は、適当な間隔（48a、50a）をあけて配設した複数の環状又は半径方向の滑り止め突起帯（48、50）にて構成したことを特徴とする請求項22又は23記載のねじ機構。

25. 締付側ねじ部材（21、42）の対向面と第1の座金（24）の座面との間に、摩擦力調整シートを介装したことを特徴とする請求項23記載のねじ機構。

26. 摩擦力調整シートは、砥粒を含有させた布又は紙などからなることを特徴とする請求項25記載のねじ機構。

27. 第1と第2の座金（24、25）の外周に弾性的に外嵌可能な平面形状C字状で、かつ締付側ねじ部材（21、42）を締付けた後締付け方向と逆方向に回転してロックするリバースロックを行った状態で第

1と第2の座金(24、25)の段面(32、32)間に生じた隙間(38)に嵌入する舌片(37)が内周に突設された係止リング(36)を設けたことを特徴とする請求項19記載のねじ機構。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 3 A

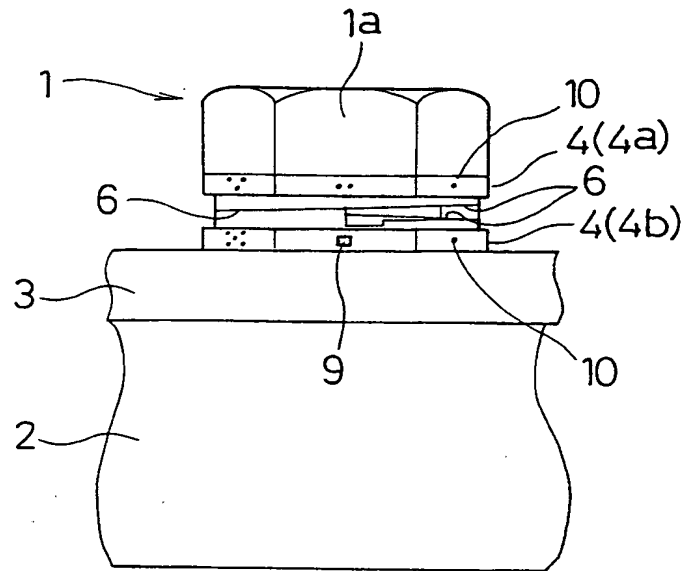
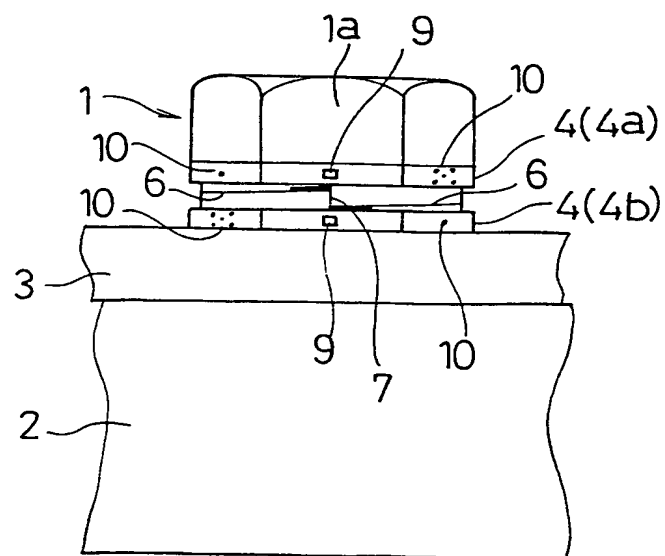


図 3 B



THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 4 A

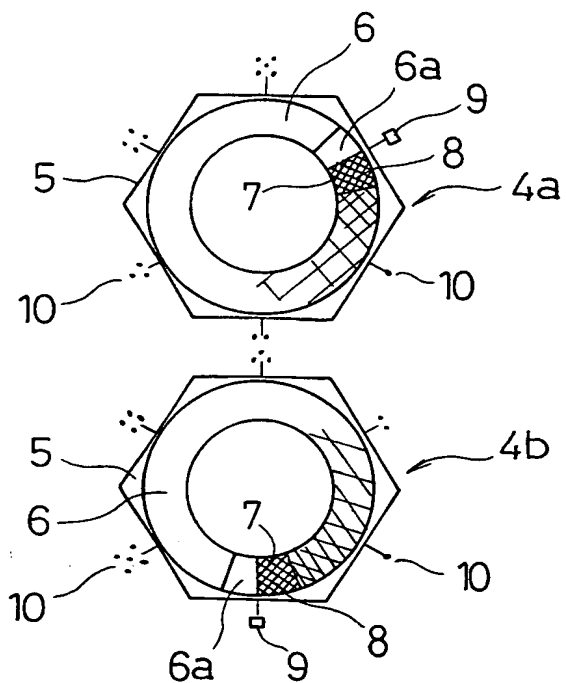
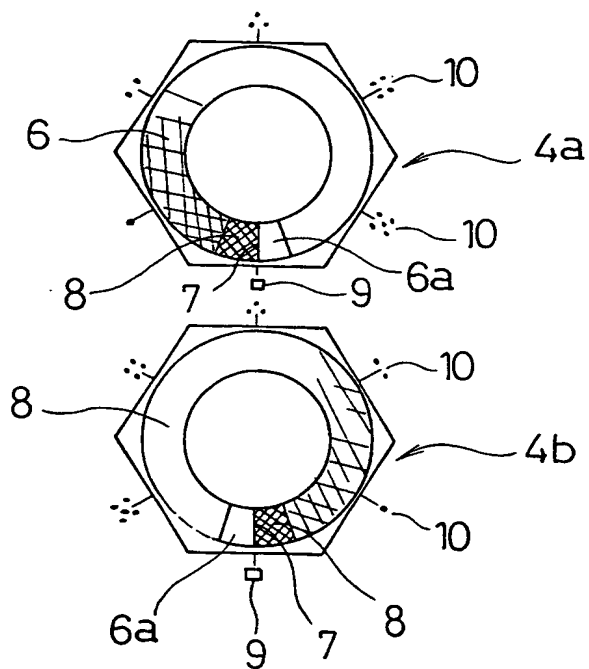


図 4 B



THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 5

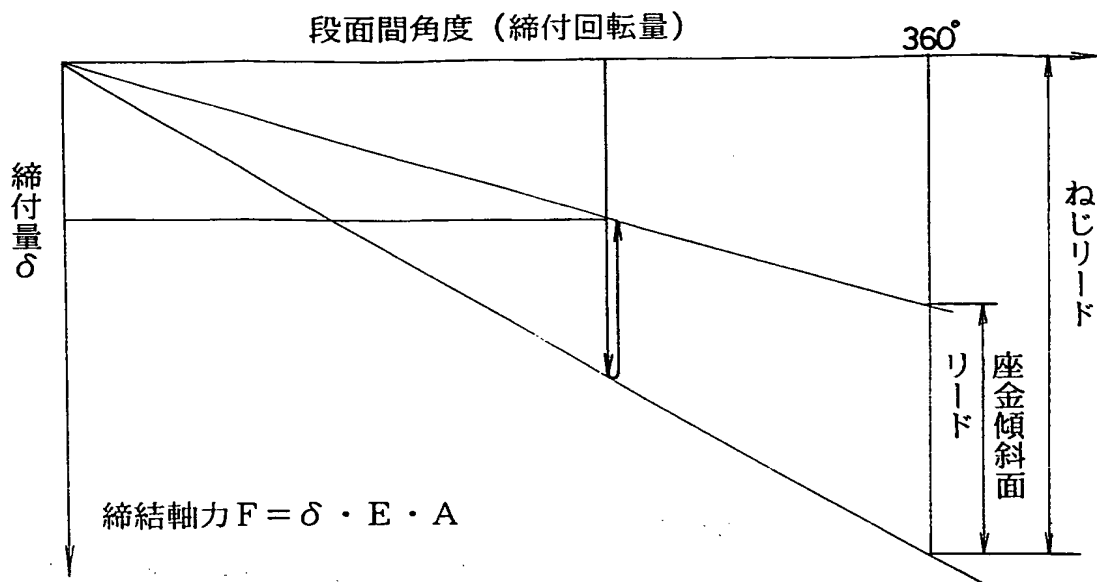
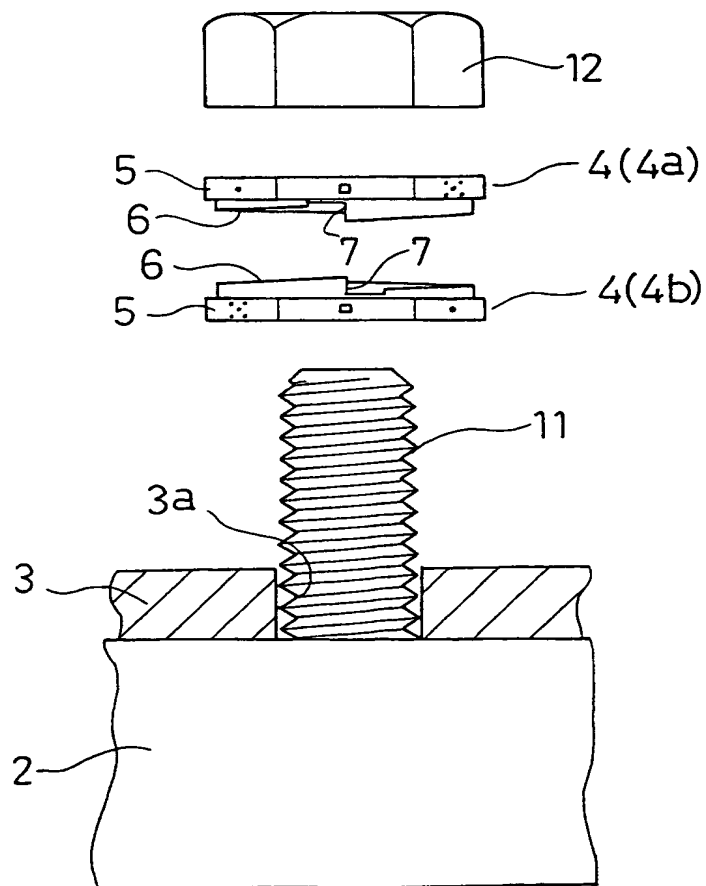


図 6



THIS PAGE BLANK (USP 10)

図 7

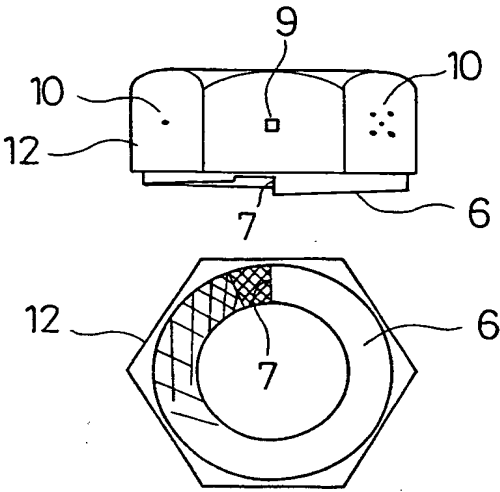
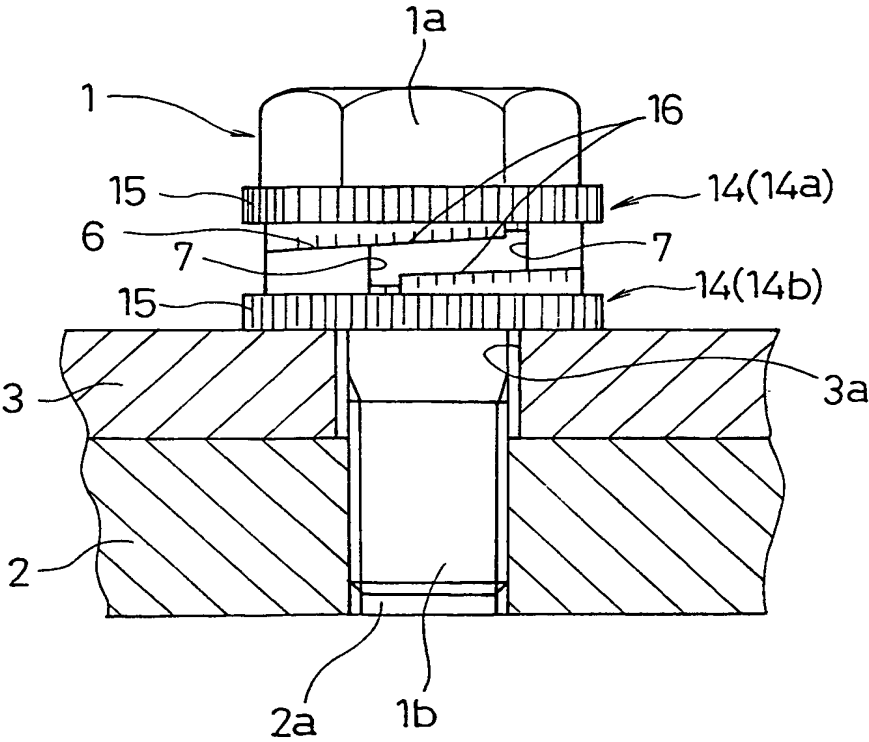


図 8



THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 9

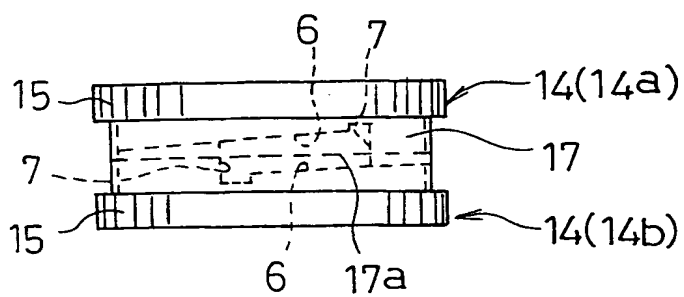
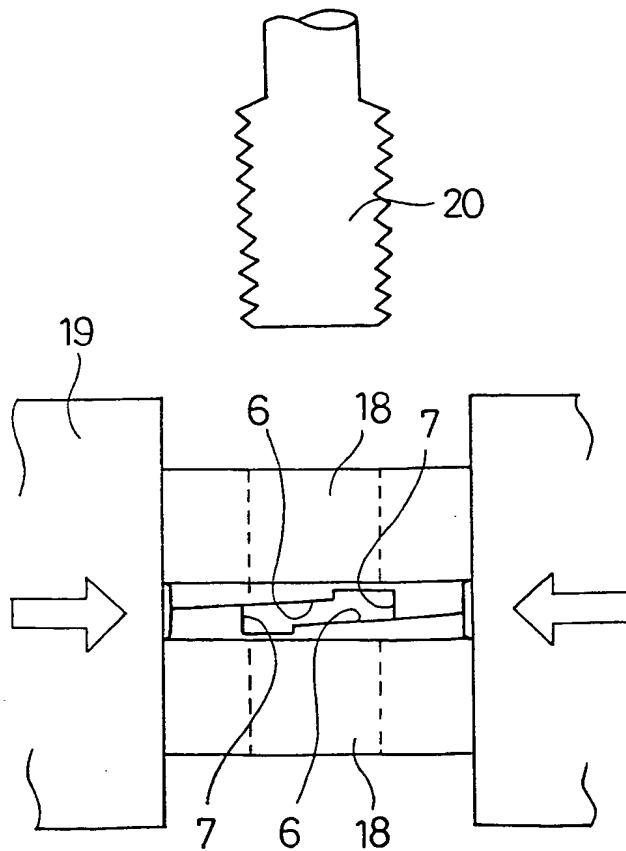
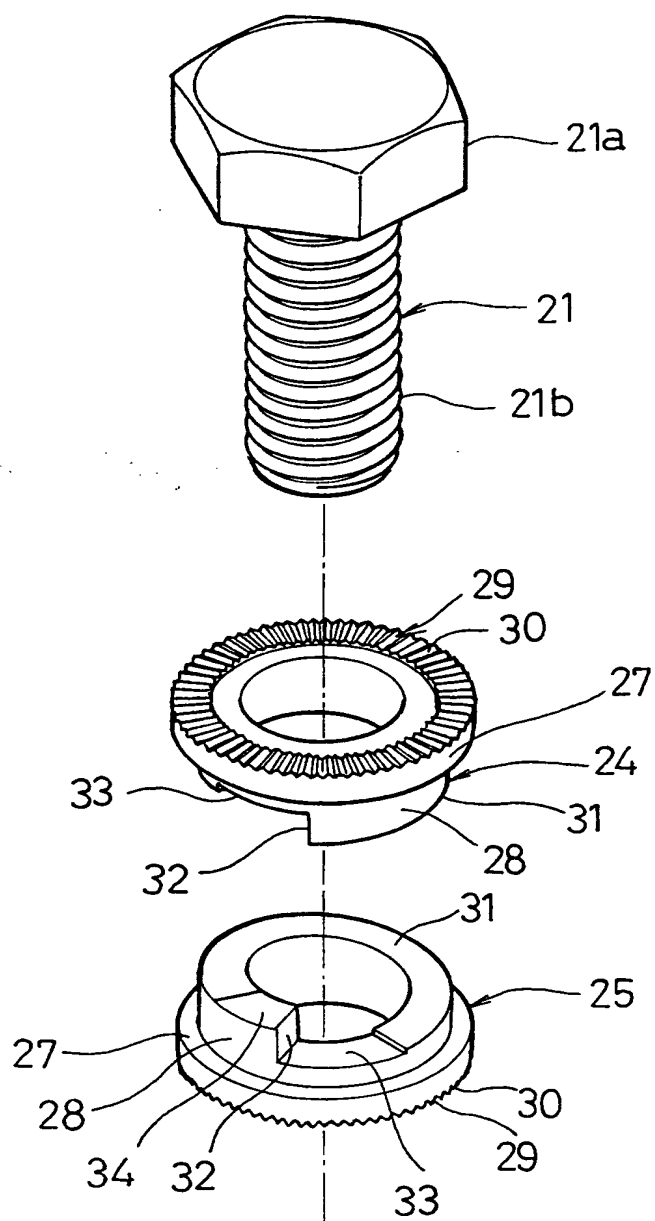


図 10



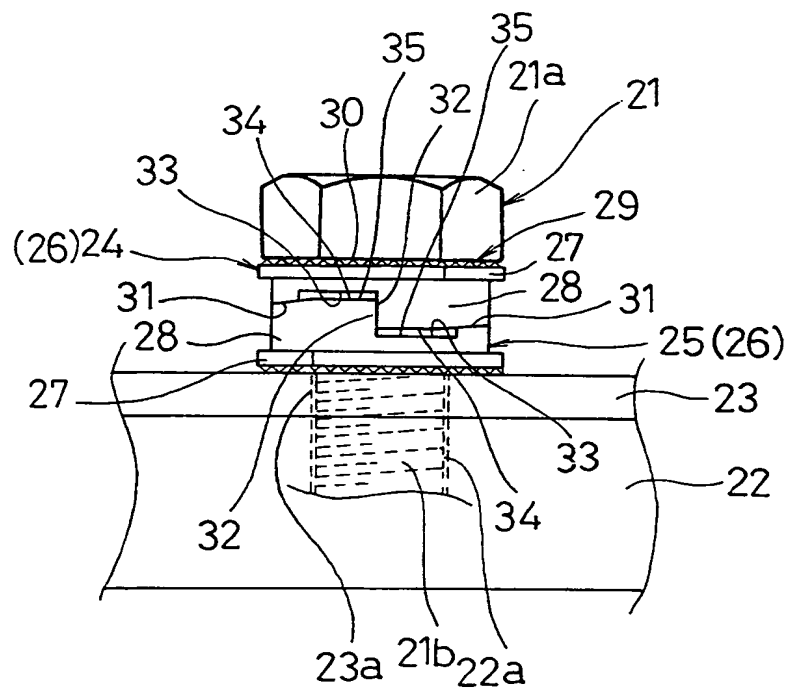
THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 1 1



THIS PAGE BLANK (USPTO)

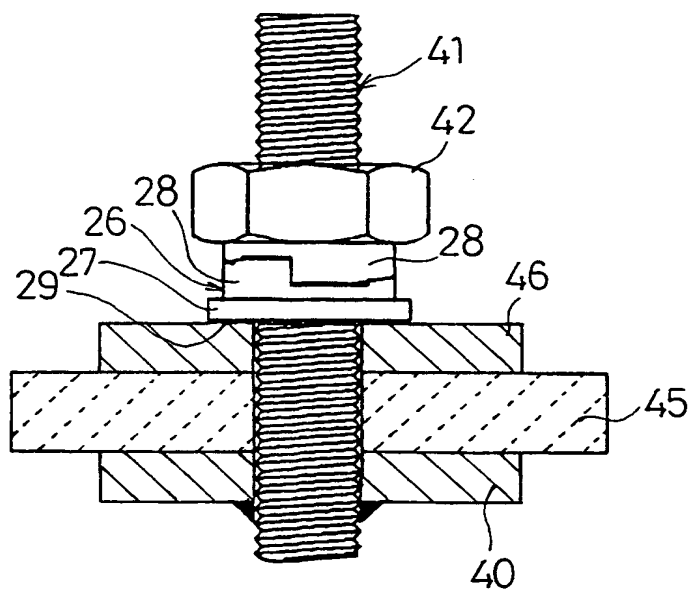
図 1 2



THIS PAGE BLANK (USPTO)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 1 4



THIS PAGE BLANK FOR

図 1 5

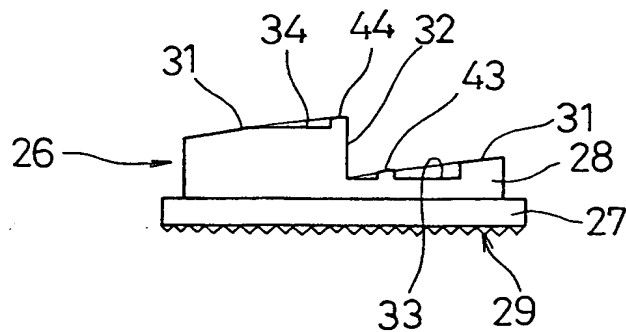


図 1 6 A

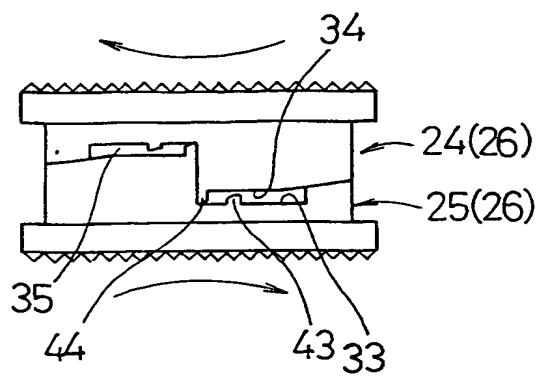
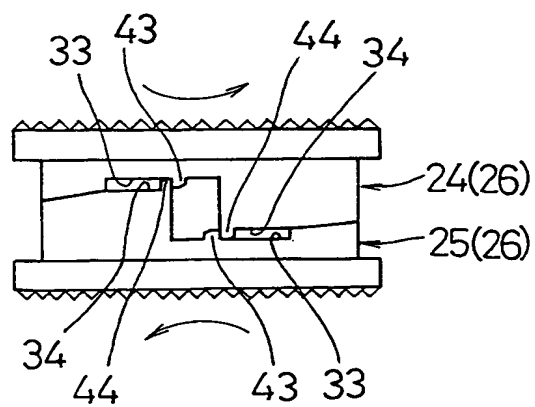


図 1 6 B



THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 1. 7

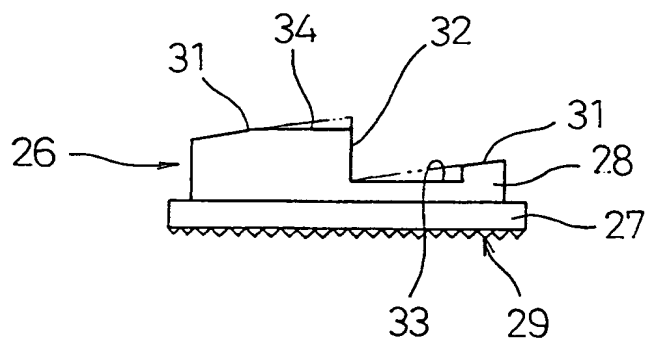


図 1 8 A

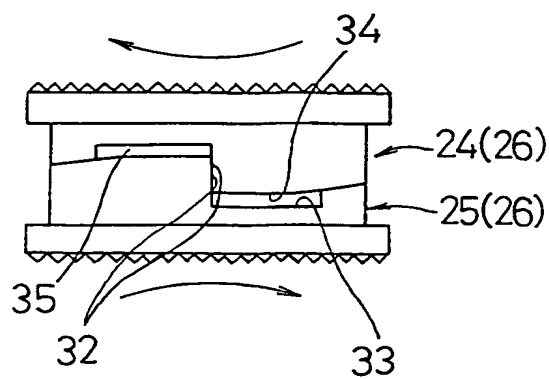
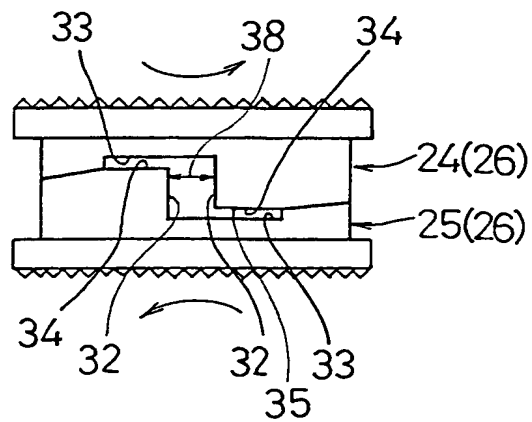


図 1 8 B



THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 1 9 A

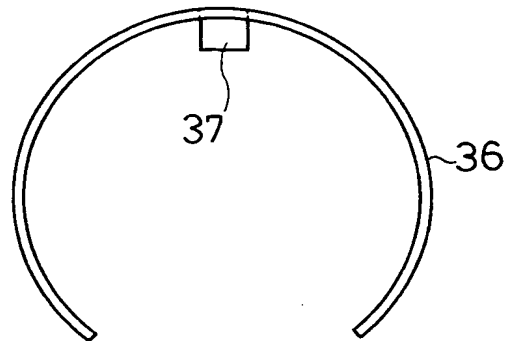
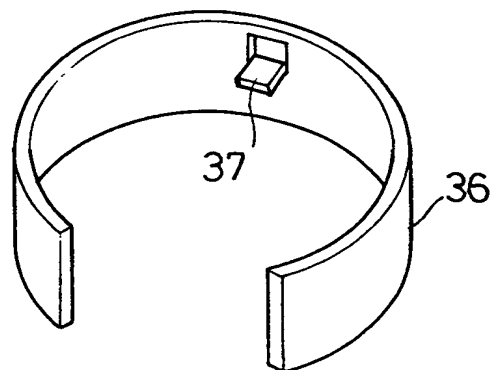
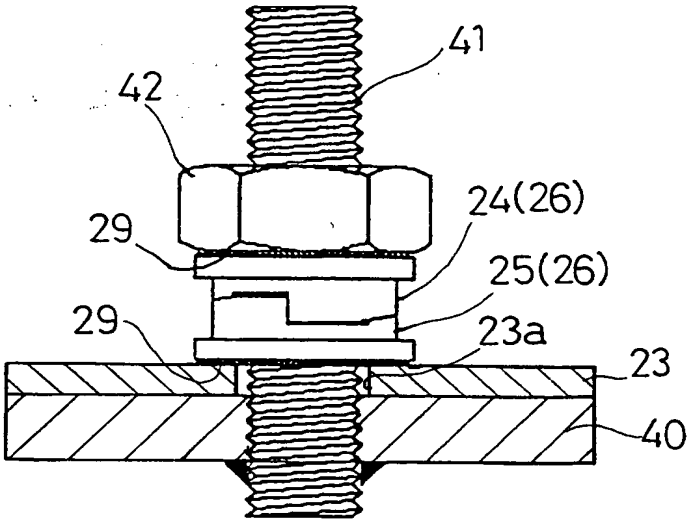


図 1 9 B



THIS PAGE BLANK (03/74)

図 20



THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 2 1 A

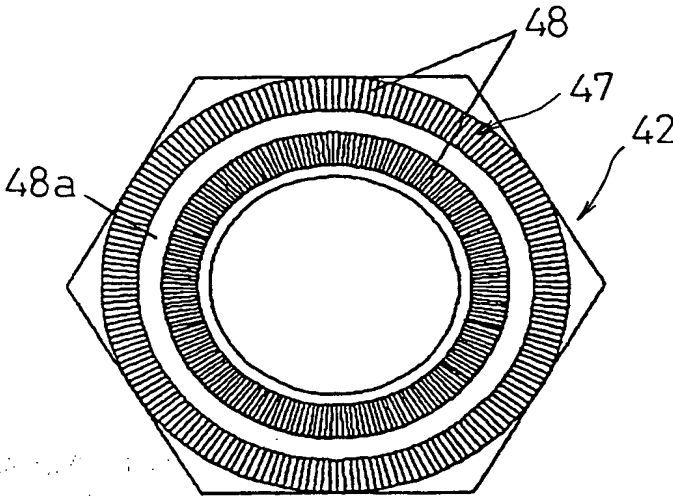
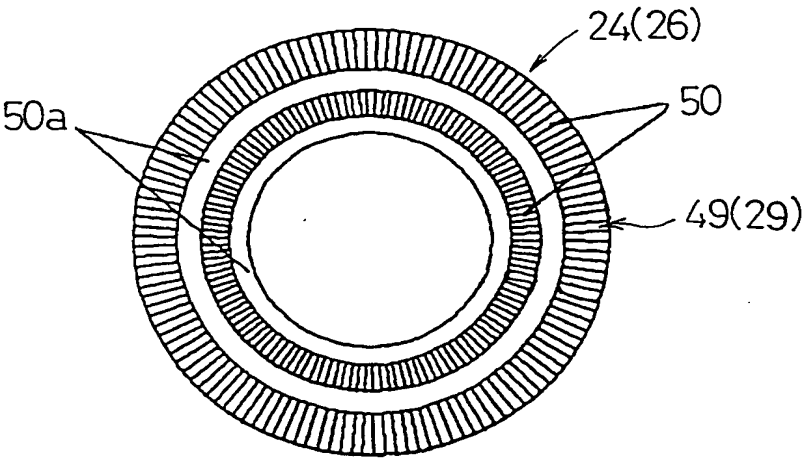
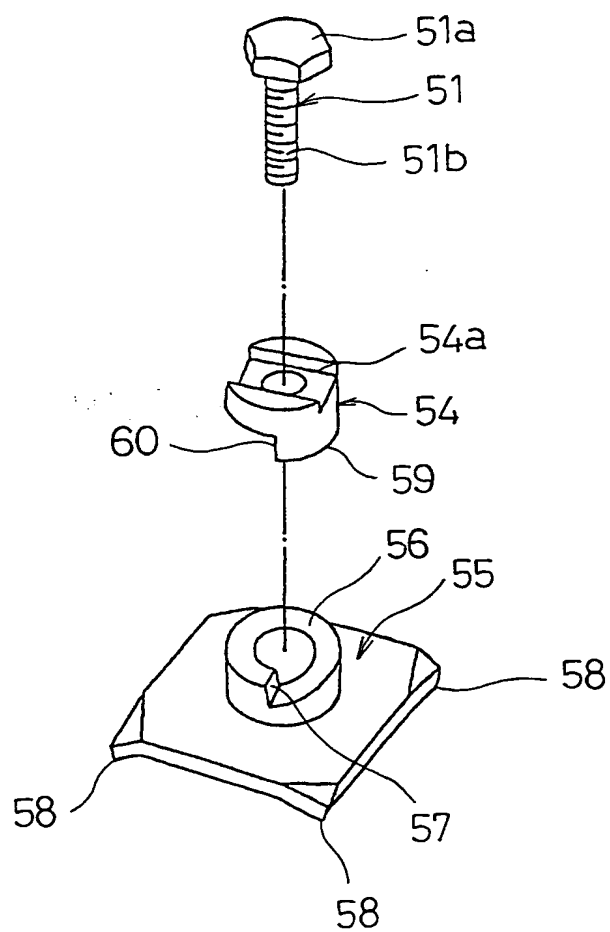


図 2 1 B



THIS PAGE BLANK (USPTO)

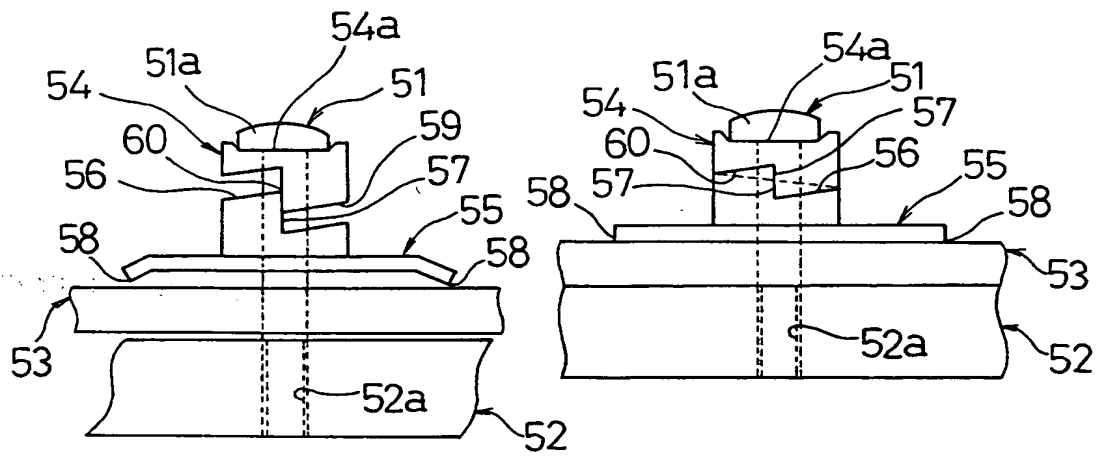
図 2 2



THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 2 3 A

図 2 3 B



THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/03885

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ F16B39/24

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ F16B39/24, F16B43/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2000
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2000	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 7-38733, U (Kabushiki Kaisha Aputo), 14 July, 1995 (14.07.95), drawings (Family: none)	1-27
Y	JP, 1-173516, U (Kabushiki Kaisha Keisoku Research Consultant), 08 December, 1989 (08.12.89), drawings (Family: none)	1-17
Y	JP, 51-119454, A (Masaaki NARABE), 20 October, 1976 (20.10.76), drawings (Family: none)	1-17
Y	JP, 56-143612, U (Sanwa Deck K.K.), 28 March, 1980 (28.03.80), drawings (Family: none)	1-17
Y	JP, 2-65709, U (NEC Corporation), 14 July, 1990 (14.07.90), drawings (Family: none)	1-17
A	US, 5080545, A (Hong Kong Disc Lock Company Limited),	1-27



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
06 September, 2000 (06.09.00)

Date of mailing of the international search report
19 September, 2000 (19.09.00)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/03885

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
	14 January, 1992 (14.01.92), drawings (Family: none)	
A	US, 4708555, A (Sydney L. Terry), 24 November, 1987 (24.11.87), drawings (Family: none)	1-27
A	US, 4034788, A (Elco Industries, Inc.), 12 July, 1977 (12.07.77), drawings & DE, 76039429, U & CA, 1020853, A	1-27

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JPO0/03885

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl. 7 F16B39/24

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. 7 F16B39/24, F16B43/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2000年

日本国登録実用新案公報 1994-2000年

日本国実用新案登録公報 1996-2000年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP, 7-38733, U (株式会社アプト), 14. 7月. 1995 (14. 07. 95), 図面 (ファミリーなし)	1-27
Y	JP, 1-173516, U (株式会社計測リサーチコンサルタント), 8. 12月. 1989 (08. 12. 89), 図面 (ファミリーなし)	1-17
Y	JP, 51-119454, A (奈良部正明), 20. 10月. 1976 (20. 10. 76), 図面 (ファミリーなし)	1-17

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

06. 09. 00

国際調査報告の発送日

19.09.00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

小谷 一郎

3w

8206

電話番号 03-3581-1101 内線 3367

C (続き). 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP, 56-143612, U (三和テッキ株式会社), 29. 10月. 1981 (29. 10. 81), 図面 (ファミリーなし)	1-17
Y	JP, 2-65709, U (日本電気株式会社), 14. 7月. 1990 (14. 07. 90), 図面 (ファミリーなし)	1-17
A	US, 5080545, A (Hong Kong Disc Lock Company Limited), 14. 1月. 1992 (14. 01. 92), 図面 (ファミリーなし)	1-27
A	US, 4708555, A (Sydney L. Terry), 24. 11月. 1987 (24. 11. 87), 図面 (ファミリーなし)	1-27
A	US, 4034788, A (Elco Industries, Inc.), 12. 7月. 1977 (12. 07. 77) 図面&DE 76039429, U&CA, 1020853, A	1-27